Aus dem Städtischen Krankenhaus
Berlin-Wilmersdorf
Leiter: Prof. Dr. Wilhelm Baetzner.

Primäre Wundversorgung im Kriege.

Gelten noch die v. Bergmann'schen Grundsätze?

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde verfasst und einer Hohen Medizinischen Fakultät der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

Siegfried Schirmbeck
cand. med.

aus
Deggendorf.

Tag der Promotion:
15. 4. 1940

Ilmgau-Druckerei Pfaffenhofen, 1939

M 18

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. med. Kreutz
Referent: Prof. Dr. med. W. Baetzner
Korreferent: Prof. Dr. med. P. Gohrbrand.

Die Gegenwart ist reich an Kriegen in aller Welt. Das Jahr 1938 hat eindrucksvoll gezeigt, dass auch Deutschland gezwungen sein kann, zu den Waffen zu greifen. So ist es nur zu begrüssen, dass im Gegensatz zu den Jahren vor dem Weltkrieg, sich sehr viele Aerzte mit Kriegschirurgie befassen und die Veröffentlichungen über kriegschirurgische Themen beinahe in Ueberzahl sich häufen. Kriegschirurgie ist aber in der Hauptsache Wundchirurgie und für die Wundheilung ist nach wie vor die primäre Wundversorgung von grösster Bedeutung. Die Ansichten darüber wie diese vor sich gehen soll, sind aber weder in der friedensmässigen Unfallheilkunde einheitlich, noch viel weniger in der Kriegschirurgie. Es bestehen sogar grosse Unterschiede der Meinungen in grundsätzlichen allgemeinen chirurgischen Fragen, sodass es naheliegend ist, zu untersuchen, ob die Grundsätze Bergmann's auch heute noch ihre grosse Bedeutung haben.

Der Soldat, der im Kriege verwundet wird, ist zunächst auf sich und auf seine Kameraden, also Laien, angewiesen. Er nimmt Deckung, soweit er dazu imstande ist, holt sein Verbandpäckchen aus dem Rock und das nächstliegende Ziel ist die erste Hilfe. Das Verbandpäckchen ist steril, wie es Bergmann fordert und anstatt früher mit Jodoform jetzt mit 5 % igem Chlorjodochinolin antiseptisch imprägniert. Es soll gegen die sekundäre Infektion der Wunde schützen. Einige Länder geben im Gegensatz dazu noch ein Fläschchen Jod mit dazu, mit dem der Verletzte seine Wunde bestreichen kann. Die primäre Versorgung der Wunde jedoch muss dem Arzt überlassen bleiben, im wesentlichen dem chirurgisch geschulten Arzt. Dieser hat vor allem die Aufgabe, der Herstellung günstiger Heilungsbedingungen. Dazu gehören in erster Linie der Kampf gegen die primäre Infektion der Wunde und die Ruhestellung. Die primäre Wundversorgung soll mit einem Akt abschliessen (Bergmann, Lexer). Mit Ausnahme des ersten Verbandes auf dem Schlachtfelde muss fast jede Wundversorgung eine endgültige sein. Die primäre (erste) Wundversorgung soll reinen Tisch machen und einen Zustand herstellen, der nach menschlichem Ermessen das Aufkommen einer Infektion ausschliesst. (Schöne). Welches sind nun die Grundsätze Bergmann's bei der primären Wundversorgung im Kriege, um dieses Ziel zu erreichen?

Anlässlich der hundertjährigen Stiftungsfeier des Friedrich-Wilhelm-Institutes 1895 zu Berlin hat Ernst v. Bergmann, wirklicher Geheimer Rat und Preussischer Generalarzt, der führende

Kriegschirurg zu Beginn dieses Jahrhunderts und damaliger Ausbilder der deutschen Militärärzte einen bedeutenden Vortrag gehalten. Er legt darin seine Grundsätze nieder für die Versorgung glatter Schusswunden, deren Ein- und Ausschuss, falls letzterer vorhanden, Kalibergrösse nicht wesentlich überschreiten:

„ Die Voraussetzungen, mit welchen ich an die erste Behandlung und den ersten Verband von Schusswunden gehen würde:

1) Es ist nicht nothwendig, dass die mit den Kugeln in eine Schusswunde tretenden Kleiderfetzen und die Kugel selbst mit eitererregenden Mikroorganismen bedeckt sind, und wenn solche ihnen anhaften, ist es ebenso wenig nothwendig, dass sie die Eiterung auch wirklich hervorrufen und die Vorgänge der Entzündung in den Geweben auslösen.

2) Bei dem nie fehlenden Bluten der Schusswunden muss mit dem Blute ein Theil jener supponirten Schädlichkeiten nach aussen gebracht, ausgeschaltet und abgestossen werden.

3) Die Kleinheit der Hautwunden ist derjenige Faktor, welcher uns die antiseptische Occlusion bei ihrem Verbande vorschreibt und mit ihr die Hoffnung auf eine eiterlose Heilung gibt, trotz weitgehender Knochen- und Muskelläsionen und trotz der steckenden Kugel mit den in die Tiefe gerissenen Kleiderfetzen. Es wird hier dem Debridiren und Drainiren nicht anders gehen, als den gleichen Eingriffen bei den komplicierten Frakturen des Friedens, wo diejenigen, deren Wundverhältnisse wir nicht zu bessern und zu ebenen brauchen, besser heilen, als die, wo wir weit dilatirt und in alle Nischen und Buchten hinein drainirt haben.

4) Die primäre Wunddesinfektion ist überall entbehrlich, weil wahrscheinlich überall unnütz. Ihre Anwendung in frischen Fällen von Schusswunden ist daher zu unterlassen.

5) Weil die primäre Infektion der Schusswunden, wenn Finger und Sonden des Arztes ihr fernbleiben, keineswegs häufig ist - wie ich in meinen Berichten aus dem russisch-türkischen Kriege von 1877 betont und Schimmelbusch es in seinem Kapitel von der Kontaktinfektion hervorgehoben hat, müssen zweckmässige Dauerverbände schon auf den ersten Verbandplätzen angelegt werden. Deswegen handelt es sich auf diesen nicht um ein „laisser aller" der Aerzte, sondern um eine grosse und erschöpfende Arbeit.

6) Aus dem Erwähnten folgt, dass nur die besonderen Verhältnisse der Verwundung auf dem ersten Verbandplatze eine grössere Operation fordern. Freilich sind ihrer genug: obenan steht die Blutung, und ihr folgt die jede Hoffnung auf eine Erhaltung ausschliessende Zerschmetterung der Extremitäten, welche der Granate gleich

auch des Infanteristen Gewehr besorgt. Die Unterbindung der grossen Gefässstämme und die Amputation sind Operationen, denen sich der Militärarzt gewachsen zeigen muss - und Dank dem Institut, dessen Centenarium wir eben begehen, der deutsche Militärarzt auch gewachsen sein kann."

Mit diesen Grundsätzen sind die deutschen Aerzte und in weitgehendem Masse auch die des Gegners in den Krieg gezogen. In Punkt 1 seiner Ausführungen schätzt Bergmann die primäre Infektion der Wunde nicht sehr hoch ein, ebenso wie sein Zeitgenosse Billroth. Es ist aber nicht so, wie viele gegen seine Grundsätze gerichteten Veröffentlichungen behaupten, dass er die Schusswunde für bakterienfrei gehalten hätte Er und seine Assistenten wissen bereits, dass die Wunde auch unter dem aseptischen Verbande Keime ja sogar pathogene Keime in Massen beherbergt, dass sie in bakterieller Hinsicht also nicht aseptisch ist. Für Bergmann und seine Schule ist aber die glatte Schusswunde in klinischer Hinsicht aseptisch. Er schreibt selbst: „Die Theorie, welche von den eingedrungenen Bakterien jedesmal eine Infektion der Wunde verlangte, hielt nicht Stich. Es heilen also komplizierte Frakturen, bei denen Bakterien, unter ihnen wohl auch der gefürchtete Streptokokkus, in die Wunde gelangt sind". Sein Assistent Schimmelbusch führt folgendes aus: „Wohl lässt sich nicht leugnen, dass bei einer Durchstechungsfraktur, selbst wenn man das vorstehende Knochenende abkneift und bei einer Schussverletzung durch Kugel pathogene Mikroorganismen in die Tiefe gelangt sein können, aber Tatsache bleibt es, dass unter dem Occlusivverband ein unglücklicher Ausgang nur sehr selten beobachtet wird und fasst immer diese Verletzungen reaktionslos verlaufen und dass das Geschoss ohne Störung einheilt". Aehnliches aus der Feder von Lexer 1904: „Die primäre Infektion eines Schusskanals ist meist ganz unerheblich und bezieht sich nur auf seine äussersten Abschnitte. Die antibakteriellen Schutzkräfte reichen zu ihrer Bewältigung hin." Der Satz von v. Bergmann, dass die einfache Schusswunde klinisch aseptisch heilt, gilt auch heute noch, wie aus der Kriegschirurgie von Franz, Borchard-Schmieden und der Wehrchirurgie von Schum zu ersehen ist.

Die Hauptaufgabe der primären Wundversorgung, nämlich die Entwicklung der primären Wundinfektion zu verhindern, (Lexer) sieht Bergmann nicht zuletzt auch in einer Desinfektion der Wunde und zwar der physikalischen, wie dies Absatz 2 seiner Ausführungen zeigt. Er überlässt dies im wesentlichen den Schutzkräften des Körpers, ohne Antiseptika anzuwenden oder auch nur indifferente Spülungen zu gebrauchen. „Es heilen ebenso auch schwere komplizierte Frakturen, bei denen jeder Kontakt mit Wasser und einem

löslichen Antiseptikum streng vermieden wurde.“ Er schätzt hier das strömende Blut und den Sekretfluss der Wunde. „Die Natur reinigt die Wunde selbst durch die Blutung“ (Schimmelbusch). „Es gibt kein besseres Mittel, hineingeratene Infektionskeime hinausschwemmen zu lassen, als dieses Ausbluten“ (Bergmann). Wie dies vor sich geht, ist der Gegenstand eingehender Betrachtungen bei den Ausführungen über Tamponade.

In Punkt 3 seiner Regeln schätzt Bergmann den Faktor der kleinen Wundöffnung. „Die Kleinheit einer Wunde soll erhalten werden. Sie bestimmt die Zuweisung zum Operationsraum oder zu den Gipstischen auf dem Verbandplatz. Der kleinen Wunde soll ein subcutaner Charakter gewahrt bleiben“ (Bergmann). Ferner bringt Bergmann in diesen Grundsätzen, wie Schjerning sagt, seinen Respekt vor der Wunde zum Ausdruck und er hat das heilige Bestreben, nichts daran zu schaden und zu verderben. Er führt diesen Pirogoff'schen Gedanken konsequent zu Ende. (Magnus). „Alles Untersuchen und Kugelsuchen hat fortzufallen“ (Bergmann). Er stemmt sich hiermit gegen das alte Herkommen des Sondierens der Wunden und deren digitalen Untersuchung, wie es 1870 noch die Regel ist und auch im Weltkrieg zum Teil wieder „deletäre Triumpfe“ gefeiert hat. Franz äussert 1917: „Es besteht jetzt eine Strömung des Kugelsuchens, wie sie in früheren Kriegen nicht schlimmer gewesen sein kann.“ Schon Schimmelbusch geisselt diese Methoden: „Eines der bedauerlichsten Ueberbleibsel früherer Gewohnheiten ist das Untersuchen von frischen Wunden mit Fingern und Sonden. Unter dem aseptischen Verband heilen die ausgedehntesten Knochen- und Weichteilwunden, sowie keine Infektionserreger in die Wunde zur Ansiedelung gelangen. Jedes Sondieren frischer Wunden mit Fingern und Instrumenten muss daher sorgfältig vermieden werden, weil durch dasselbe Infektionskeime in die Tiefe der Wunden gebracht werden können“. Heute gilt das Sondieren einer Schusswunde sowie das Kugelsuchen und -entfernen als Kunstfehler wie z. Zt. Bergmann's. Eine Ausnahme ist nur dann gegeben, wenn die Kugel ganz oberflächlich liegt und leicht zu entfernen ist, wenn es ohne operative Uebertreibungen möglich ist (Schöne).

Im 4. Absatz verbietet Bergmann die primäre Desinfektion des glatten Infanterieschusses sowohl operativ wie chemisch für die primäre Wundversorgung im Kriege. Er wendet keine Antiseptika an, was später begründet werden soll.

Unter 5. fordert er den aseptischen Verband. Dieser hat die Aufgabe, zu verhüten, dass sich Blut und Sekret ansammelt und

einen Nährboden für Bakterien abgibt. Dies wird durch seine austrocknenden Eigenschaften erreicht. Ausserdem gehört dazu noch die Ruhigstellung und die leichte Elevation des verletzten Gliedes zur Erleichterung des Blut- und Säftestromes. (Schöne).

Zum Schluss geht Bergmann im 6. Abschnitt noch auf die Indicatio vitalis ein, doch davon an anderer Stelle mehr. Die primäre Wundversorgung von kalibergrossem Ein- und Ausschuss nach Bergmann ist das besonders in Punkt 5 zum Ausdruck gebrachte „Prinzip des keimfreien Occlusivverbandes", mit dem er im russisch-türkischen Kriege 1878 so glänzende Resultate erlangt hat. Allerdings ist die konservative Behandlung niemals ganz zuverlässig und eine Ueberwachung ist notwendig (Schjerning, Schöne). Die Forderung der Desinfektion der Haut, die Bergmann nach Fürbringer übt, lässt er im Kriege fallen, sobald der Zeitfaktor eine Rolle spielt. Im Frieden ist sie ein fester Bestandteil der Wundversorgung bei ihm.

Es sind sich eigentlich alle europäischen Chirurgen der Gegenwart darüber einig, dass der glatte kalibergrosse Infanteriedurchschuss der reine Weichteilschuss nach den von Bergmann für diese Verletzung aufgestellten Grundsätze im Kriege primär versorgt wird. Die Amerikaner haben versucht, auch diese Wunden auszuschneiden. Franz bezeichnet dies als Kunstfehler und Polypragmasie. Die Häufigkeit dieser Verletzung im Krieg ist aber eine viel geringere gewesen, als z. Zt. Bergmann's angenommen wird. Magnus nimmt 75 % Infanterieschüsse in früheren Kriegen an, jetzt nur 25 %, davon seien noch viele Querschläger, besonders in den Stellungen, die splitterähnlich wirken. Bergmann's Erfahrungen in dieser Hinsicht greifen hauptsächlich auf den Krieg von 1870 zurück und werden beherrscht von der Neueinführung der schnellen, kleinkalibrigen, rasanten Stahlmantelgeschosse, deren Wirkung eine humanere zu sein scheint, als die der alten Bleigeschosse. Der Kolonialkrieg in Deutsch-Südwestafrika bestätigt damals diese Ansichten, wie die Erfahrungen von Franz 1904 zeigen. Neue Berichte aus dem japanisch-chinesischen Kriegsschauplatz bringen jedoch die Tatsache, dass fasst alle Verletzungen von Gewehrkugeln herrühren und nur selten Granatsplitterverletzungen auftreten. Hier haben also die Bergmann'schen Grundsätze für den Infanterieschuss allein dadurch ihre Bedeutung erhalten. Aehnliches hat der erste Teil des Spanienkrieges gebracht. Wie weit da die örtlichen Bedingungen besondere sind, ist jedoch eine Frage der Bewaffnung der einzelnen Armeen. Auf einem europäischen Kriegsschauplatz dürften auch in Zukunft die Gewehrschussverletzungen beträchtlich in der Minderzahl sein, sobald es sich um einen Krieg unter den hochgerüsteten Staaten

handeln wird. Der entscheidende Irrtum der Vorkriegszeit liegt in der Verkennung der Waffenwirkung (Schöne). Dazu kommt noch der Gesichtspunkt „dass die Uniformen der Soldaten mit Erde und Bakterien imprägniert sind, wie das wohl früher kaum je der Fall war" (Franz 1917). Im Vergleich dazu ist es interessant, festzustellen, dass im Abessinienkrieg 1936 die Infektionsgefahr nicht so gefürchtet worden ist, wie im Weltkrieg in Europa und der meist günstige Wundverlauf an den Kolonialkrieg in Deutsch-Südwest-Afrika erinnert.

So einig sich die meisten Chirurgen über die erste Versorgung des kalibergroßen Weichteilschusses sind, so verschieden sind die Auffassungen über die des Schusses mit großer Weichteilwunde und der Artillerieverletzung. Die berühmten Bergmann'schen Grundsätze, die nach Franz bald wie ein Schlagwort gebraucht wurden, die streng konservative erste Behandlung der glatten Schusswunden im Gegensatz zu dem früher herrschenden Spalten des Wundkanals, des Ausgiessens mit heissem Öl, des Spülens mit indifferenten und antiseptischen Flüssigkeiten sind in Hinsicht auf die grossen Wunden von vielen falsch verstanden worden. Hier war Bergmann garnicht konservativ. Aus seiner Feder wird schon 1878 niedergelegt:

„Wir reinigen, ehe wir eine Wunde schliessen und verbinden sie bis in alle ihre Tiefen und Taschen, um sie von den etwa eingedrungenen Noxen zu befreien. Wir sorgen dafür, dass in ihr kein Material, welches zur Zersetzung geeignet ist, sich ansammelt und anhäuft, indem wir durch eine berechnende und reichliche Drainage jeden Tropfen Blut und Transsudat nach aussen leiten. Wir führen das Aussickernde sofort in Stoffe, die es aufsaugen und vor Fäulnis schützen. Wir wählen und ordnen endlich unsere Verbände so an, um statt durch Anrühren und Bewegen neu zu verletzen, in Ruhe und ungestört die Vereinigung des Getrennten anzustreben." In seiner Arbeit über Pistolenschüsse führt Bergmann später aus:

„Hinsichtlich der Art der Behandlung unterscheiden wir zwei Kategorien von Verletzungen, die mit kleiner Hautwunde, wo der Occlusivverband indiziert ist und die mit grosser, wo eine eingreifendere chirurgische Aktion — die blutige Herrichtung der Wunde — gefordert wird.

Diese blutige Herrichtung ist allerdings noch ein chirurgisches Postulat, aber sie verfolgt einen anderen Zweck und stellt sich eine andere Aufgabe, als die, welche Volkmann mit ihr zu erreichen suchte, sie geschieht nicht mehr, um überall innerhalb der Wundhöhle gründlich desinfizieren zu können, sondern um die Blutung zu stillen, den Abfluss der Wundproducte zu sichern, um Fremdkörper und

aus allem Zusammenhange gelöste Splitter zu entfernen und die Bruchfragmente, ohne Zwischenschiebung von Weichteilfetzen, an einander zu bringen, vor allen Dingen aber, um durch die antiseptische Tamponade d. h. die dicht der Wundwandung sich anschmiegende Gaze die Wundprodukte anzuziehen und abzusaugen und dadurch den Strom derselben in den deckenden Verband zu leiten. Gerade diese Leistung der Wundtamponade schätze ich besonders hoch."

Was Bergmann in diesen Sätzen fordert, und als seinen Grundsatz aufstellt, ist das Debridement, die „Wundtoilette" die Wundrevision, die operative physikalische Antisepsis, die operative Reinigung und Versorgung der Wunde. Seine Schüler und Assistenten haben ihn ebenso verstanden, wie folgende Äusserungen von Franz zeigen:

„Bergmann unterschied seine Massnahmen einer frischen Wunde gegenüber streng nach 2 Gesichtspunkten:

1.) Wenn eine Wunde so aussah, dass sie im klinischen Sinne aseptisch heilen könnte, dann ließ er sie in Ruhe. Dabei leugnete er durchaus nicht die etwa in ihr vorhandenen Keime.

2.) Wenn eine Wunde die Gewähr nicht dafür bot, dann machte er keine chemische Desinfektion, sondern eine rein chirurgische, indem er die Wundränder glättete, zerfetzte oder zur Nekrose neigende Gewebsteile fortschnitt, sichtbare Fremdkörper entfernte, Wundtaschen, die zu Sekretstauungen Anlass geben könnte, erweiterte und gute physikalische Abflussverhältnisse schaffte.

Im Weltkrieg waren also Wundtoilette (Debridement) und Friedrich'sche Wundexcision nichts neues. Nur waren sie vorher kein Allgemeingut des Arztes."

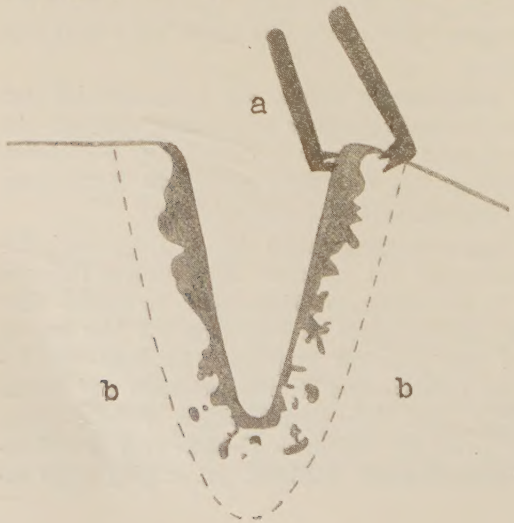
Wie die letzten Ausführungen zeigen, war Bergmann bei den grösseren Wunden sehr aktiv. Er forderte schon Amputationen bei Verletzungen, die heute ganz klar nach konservativen Richtlinien behandelt werden, allerdings erst nach ihrer operativen Versorgung. Dies sollen weitere Ausführungen von Franz erhärten:

„Die primäre Wundversorgung stand seit v. Bergmann's Erfahrungen auf dem Standpunkt der primären konservativen Behandlung. Dass man sich an ein Schlagwort klammernd, irrtümlich über die Grundsätze meines Lehrers hinaus zu weit ging, sei hier betont. Man übersah, dass er den primären aseptischen Occlusiv- und Fixationsverband auch bei Gelenk- und Knochenschüssen nur für die kalibergrossen Infanterie- und Schrappnellwunden verlangt hatte, dass er aber bei allen grösseren Weichteil-, Gelenk- und Knochenwunden ausgiebige Wundrevisionen forderte. Ja, er ging sogar so-

weit bei Schussfrakturen mit überhandtellergrossen Wunden, selbst, wenn es sich nur um eine Schussöffnung handelte, die primäre Amputation meistens für gegeben zu achten."

Bei der Amputationsfrage darüber mehr.

Schöne urteilt dazu 1922: „Viele Aerzte sind aber in den grossen Krieg mit der durch nichts begründeten Vorstellung hineingegangen, die Bergmann'sche Lehre, dass die Schusswunde bis zum Beweis des Gegenteils als praktisch nicht infiziert zu betrachten sei, auch auf die Artillerieverletzungen übertragen zu dürfen." Als nun die grossen Wunden zu Anfang des Krieges während der extremen konservativen Behandlung sich alle als infiziert herausstellen und auch klinisch eine pyogene oder gar eine putride Infektion zum Vorschein kommt, wird die Wundbehandlung aktiver. Es wird wieder die Wundrevision geübt, die „blutige Herrichtung" der Wunde nach Bergmann, ja, der Kampf gegen die Infektion geht noch weiter und man schneidet die Wunde ganz aus. Die wissenschaftliche Grundlage hierzu liefern die von Friedrich um die Jahrhundertwende angestellten Experimente von Infektionen an Meerschweinchen. Die Darstellung dieser Arbeiten ist nicht Aufgabe dieser Ausführungen. Aehnlich wie „Behandlung nach Bergmann" wird jetzt „Wundausschneidung nach Friedrich" zu einem Schlagwort. „Es ist ein altes und grosses Missverständnis, dass man die Friedrich'sche Wundrevision mit der operativen Versorgung tiefgehender Wunden nach v. Bergmann verwechselt (Lexer). Wie ist die Wundausschneidung nach Friedrich zu verstehen? Er hat seine Regeln 1898 selbst niedergelegt und mit einer Zeichnung illustriert:



Grobes Wundschema.

a = infizierter Pinzettenarm,

b = idealer Anfrischungsschnitt

„1. Jegliche durch nichtoperative Verletzungen, bezw. durch die sogenannte Spontaninfektion gesetzte Wundinfektion ist zunächst ein örtlicher Prozess. Für seine therapeutische und prognostische Beurteilung ist es von Wichtigkeit, damit zu rechnen, dass er in der weitaus grössten Zahl der Fälle bis mindestens zur 6. Stunde, oft länger, oder dauernd ein solcher bleibt. Dieser Zeitraum stellt gewissermassen die Auskeimungszeit des Infektionsmaterials (Latenzzeit der Infektion, Inkubationszeit) dar.

2. Von den in dieser Zeit angreifenden Heilverfahren ist die exakte Anfrischung des Verletzungsgebietes im gesunden und in ganzer Ausdehnung des Verletzungsgebietes das zuverlässigste Verfahren zur Erzielung einer infektionslosen Heilung."

1907 drückt sich Friedrich noch genauer aus: „Die Wundränder werden durch Anfrischen vom gröbsten Schmutz befreit; am besten führen wir das Messer 1-1½ mm vom Wundrande entfernt und tragen je nach Lage des Falles den gefetzten Wundrand bis zum Boden der Wunde ab."

Dass sein Verfahren grossen Beschränkungen unterliegt, zeigt der dritte Punkt seiner 1898 niedergelegten Regeln:

„3. Wo Umstände dieses Verfahren verbieten oder nicht angezeigt erscheinen lassen (Zeit, Umfang der Verletzung, Assistenz, künstliche Anästhesie, aseptischer Apparat), ist eine mehr offenhaltende Behandlung das beste Präservativ gegen schwere Infektionen."

Friedrich hat also im wesentlichen den Begriff der Inkubationszeit für pathogene Keime gebracht und ihm mit 6-8 Stunden angegeben. Noetzel hingegen meint: „Für den praktischen Standpunkt ist der Prozess solange als rein örtlicher anzusehen, als die Resistenz des Tierkörpers den bereits resorbierten Keimen gewachsen ist". Friedrich brachte eine Ergänzung zur Bergmann'schen Wundbehandlung von grundsätzlicher Art (Schöne). Seit Friedrich wird nun eine Wunde innerhalb 6-8 Stunden nach der Verletzung als frische bezeichnet. Die primäre Wundversorgung soll nach Möglichkeit innerhalb dieser Zeit erfolgen. Was für eine Bedeutung diese Zeit in der Kriegschirurgie hat, ist der Gegenstand späterer Ausführungen. Dass man aber eine Wunde durch eine Excision streng nach Friedrich wie einen malignen Tumor ausschneidet mit dem Ergebnis, dass die Wunde keimfrei werden würde, ist nicht der Fall. Den Beweis dafür liefert der Kocher'sche Versuch. Nach ihm ist eine aseptisch gesetzte Wunde, die steril verbunden wird, nach 6-8 Stunden nachweisbar bakteriell infiziert. Durch die Friedrich'sche Wundinfektion kann also nur eine Keimverarmung erreicht werden.

Friedrich wird ähnlich wie Bergmann irrtümlich zitiert und hat z. B. die nach der Ausschneidung vielgeübte Naht weder 1898 noch 1907 angegeben. Ebenso nicht das Umschneiden der Hautränder ohne weiter zu extirpieren. Er hat auch nicht mit der Umschneidung in der Tiefe begonnen, wozu sich Noetzel (Saarbrücken) äussert: „Friedrich's Abbildung zeigt, dass zur Verth den wichtigsten Grundsatz, die ganze Voraussetzung der Technik von Friedrich durchbricht mit dem Satz: „Die Durchschneidung beginnt in der Tiefe". Ein Schnitt in der Tiefe durchbricht die von Friedrich angenommene Grenze zwischen dem infizierten und dem nicht infizierten Gewebe". Die gegenwärtige Bedeutung der Friedrich'schen Wundexcision für die primäre Wundversorgung im Kriege lassen weitere Ausführungen von Noetzel erkennen: „zur Verth's Ausführungen beweisen im übrigen überzeugend die praktische Unmöglichkeit der Ausschneidung des infizierten Gewebes im Gesunden in jeder grösseren Wunde. Ich erinnere nur an die grossen Blutgefässe, an die Nerven, an die Sehnen und die Sehnenscheiden. Man denke auch an alle Lappenwunden". Gegen die scharfen Forderungen zur Verth's wendet sich auch Sciborsky: er ist für sparsames Ausschneiden. Hat nun Friedrich die Bergmann'schen Grundsätze für die erste Wundversorgung im Kriege umgestossen? Viele Chirurgen lehnen die Wundexcision als die normale Methode besonders im Kriege ab. Es sollen hier nur einige wenige Äusserungen gebracht werden: Schematisch erzwingen lässt sich die Exstirpation der gesamten Wunde etwa wie einer bösartigen Geschwulst nicht. Man muss individualisieren; je harmloser die Wunde, um so mehr darf man sich beschränken, je stärker die Zerfetzung der Weichteile durch Minen- oder Granatsplitter, um so grösser die Infektionsgefahr, um so gründlicher muss auch unser chirurgisches Vorgehen sein (Schum). Aus technischen Gründen ist die wirklich vollständige Exstirpation der Kriegswunden selten ausführbar. Nerven und Gefässe wird kein Mensch angreifen, wenn sie noch so infektionsverdächtig sind, ebenso verletzte Knochen (Schum). Neben der technischen Begrenzung hat dies Verfahren seine anatomische Einschränkung: sobald ein allzu wertvolles Gebilde — ein Nerv, ein grosses Gefäss, auch schon eine Sehne — in das Gebiet des Wundrandes hineinfällt, dann wird die Methode unmöglich, ebenso, wenn eine Höhle eröffnet ist und mit ihren Räumen die Wunde verlängert. Jenseits der Inkubationsfrist würde ein Ausschneiden nur eine neue Schädigung bedeuten (Magnus). Selbst Böhler (Wien), der a l l e Wunden exstirpiert und dadurch 68% Heilungen per primam angibt, wobei nach Franz die Frage naheliegend ist, was für Wunden das sind, gibt an, dass die Wundexcision nach 6 Stunden nicht mehr viel wert ist. So zeigt schon die

Berücksichtigung des Zeitfaktors allein, dass die „Wundexcision nach Friedrich“ im Kriege nicht die Normalmethode der primären Wundversorgung sein kann Es bleibt also auch heute noch bei der Methode Bergmann's, wie Ausschnitte aus einer Arbeit aus der Feder von Noetzl darlegen: „Etwas ganz anderes ist das Abschneiden von gequetschten, verschmierten, deutlich geschädigten Teilen der Wunde, nicht nur der Hautwundränder, sondern auch in der Tiefe der Wunde. Ernst v. Bergmann hat auf diese Art der Wundversorgung immer hingewiesen. Lexer und alle Bergmann's-Schüler sind diesem Verfahren treu geblieben. Auch solche Wunden konnten durch Naht geschlossen werden, je nach Lage des einzelnen Falles“. Es bleibt also für die primäre Wundversorgung im Kriege das, was Bergmann für die grosse Wunde als die „blutige Herrichtung der Wunde“ angegeben hat und was auch Friedrich in dem Handbuch der praktischen Chirurgie 1907 als seine Methode bei der Wundbehandlung angegeben hat: „Wir behandeln sie nach den allgemein gültigen Regeln“. Er hält ja selbst seine exakte Methode nur unter den fünf von ihm angegebenen Voraussetzungen für möglich. Dass die Wundausschneidung nach Friedrich nicht grundsätzlich gegen die Vorschriften Bergmann's stehen muss, zeigt schon die Tatsache, dass Friedrich Mitarbeiter in dem grossen „Handbuch der praktischen Chirurgie“ von Bergmann und von Bruns ist.

Eine weitere Grundregel Bergmann's, über die heute vollständige Uebereinstimmung herrscht, ist die Notwendigkeit der exakten Blutstillung. Die Wunde soll nach ihr „trocken“ sein. Während Bergmann zur Hämostase die Unterbindung am Orte der Wahl fordert und lehrt, wird heutzutage diese am Orte der Verletzung angestrebt. Die Gründe dafür sind nach Franz:

1.) Die Blutung nach einer Unterbindung am Orte der Wahl steht nicht immer.

2.) Im Fall der Amputation muss die Extremität nicht höher als notwendig abgesetzt werden.

Dies sind jedoch technische Fortschritte und nichts grundsätzlich Neues. Einen noch heute für die Ligatur gültigen technischen Grundsatz hat Bergmann angegeben: Bei Catgut darf kein chirurgischer Knoten gemacht werden, da der zweite Knoten den ersten wieder auflockert. (Franz). Es gilt nach wie vor der Bergmann'sche Satz für die Blutung ganz allgemein: „Nicht oder schlecht gestillte Blutung ist die beste Unterlage zur Zersetzung“. Die Forderung nach sorgfältiger Hämostase stellt ferner in Russland Milastanow bei der Versorgung auf dem Truppenverbandplatz auf. Ueber Blutstillung in der Wundfläche sei auf das Kapitel über Tamponade hingewiesen.

Welches sind nun die Grundsätze Bergmann's hinsichtlich der primären Hautnaht? Bei seinem Bestreben, der Wunde möglichst den Charakter einer subkutanen zu geben, wäre sie sehr erwünscht, aber sie darf den notwendigen Abfluss der Sekrete nicht hemmen. Dass sie für ihn im Krieg nicht unbedenklich ist und nicht die Normalmethode sein kann, zeigen folgende Sätze: „Nach dem, was ich angeführt habe, kann ich diese Naht, auch wenn sie ein aseptisch geschulter Arzt ausgeführt hätte, nicht für korrekt halten. Mir kommt es ja darauf an, dass das ausfliessende Blut und Transsudat möglichst viel aus der Tiefe hervorholt und herausschwemmt und dazu muss ich die Wunde offen haben, bedeckt nur mit möglichst gründlich und energisch absaugendem Verbandstoffe. Offenhalten der Wunde, wenn Infektion eingetreten ist, bleibt oberster Grundsatz." Nach Franz wird während des Weltkrieges die primäre Naht oft versucht. Sie verursacht viel Unheil, wird dann abgelehnt. Leider stellen sich bei ihr oft Heilungsstörungen ein und manche Infektion wird dadurch begünstigt, sodass heute viele Kriegschirurgen für die verzögerte Naht als Methode der Wahl eintreten. In der Gegenwart gelten für die primäre Naht heute noch die drei Forderungen von Paris, die 1917 aufgestellt worden sind: (auf dem interalliierten Militärärztekongress).

1. Excision plus primäre Naht nur innerhalb 8 Stunden.
2. Der Patient soll bei demselben Arzt bleiben.
3. Innerhalb der nächsten 14 Tage kein Transport.

Heutzutage wird sie mehr geübt, als z. Zt. Bergmann's, vor allem auch als Situationsnaht, damit die Wunde nicht so sehr klafft und die Heilung beschleunigt wird (Borchard-Schmieden). Für die primäre Wundversorgung im Kriege dürfte die primäre Naht jedoch nach Ansicht der meisten Chirurgen nicht die Allgemeinmethode werden und es wird nur verhältnismässig selten eine Schusswunde im weiteren Sinne straflos primär genäht werden dürfen. (Schöne). Da die primäre Naht die Infektionsgefahr steigern kann, ausserdem sehr viel Zeit und Ruhe fordert, also für den Massenbetrieb nicht geeignet ist, ferner sich die Wunde nicht oft für Excision und Naht eignet, räumt Schöne der primären Naht keinen grossen Raum bei der primären Wundversorgung im Kriege ein, trotz der grossen Erfolge von Frund und Stich im Weltkrieg. Der bewusste Verzicht auf primäre Nath im Kriege wird seine grosse heilsame Bedeutung bewahren. Gerade im Krieg gilt es klar zu erkennen, was erreichbar ist und nur das Erreichbare zu erstreben (Schöne). Brüning ist in einem Fortbildungsvortrag (1930) ebenfalls der Ansicht, dass die primäre Naht nicht das Normalverfahren im Krieg werden kann. Auch im Ausland ist man ähnlicher Ansicht. (Joan Gilorteanu, Rumänien).

Cankat empfiehlt bei der primären Nath filiforme Drainage, hält aber ebenfalls wie Gilorteanu die verzögerte Naht für die Methode der Wahl. Rückblickend lässt sich sagen, dass die Ablehnung der primären Nath durch Bergmann bei der ersten Versorgung im Kriege von den meisten Chirurgen der Gegenwart geteilt wird.

Eine weitere Forderung für die grossen Weichteilwunden, die heute noch gilt, und auf Bergmann zurückgeht, ist die der Fixation wie bei einer Fraktur (Schum, Böhler). Buchner beurteilt Bergmann's Tätigkeit in Piätra 1878: „Die Hauptsache war ihm, das verletzte Glied durch einen passenden Verband in völlige Ruhe zu bringen. Es wird dadurch die Gefahr der klinischen Infektion vermindert und der Körper im Kampf gegen die Keime unterstützt. Dazu kommt noch die Schonung der Wunde vor Bewegung, die Verhütung neuer Verletzungen und Blutungen. Die Grundsätze der ersten Behandlung der reinen Weichteilverletzungen bei Schusswunden sind ungeheuer wichtig, denn sie gelten in jedem Fall einer Verletzung also zu 100 %. D. h., bei jeder Schusswunde ist auch eine Weichteilverletzung vorhanden, die immer behandelt werden und versorgt werden muss. Gelten die Bergmann'schen Regeln für diese Verletzungen, dann gelten sie für den hauptsächlichsten Teil der Kriegschirurgie und das ist bei der primären Wundversorgung im Kriege der Fall.

Es kann sogar so sein, dass die Weichteilwunde zuerst behandelt werden muss, obwohl wichtigere Teile verletzt sind, wie es der Fall ist bei einer Weichteilwunde plus Schussfraktur. Nach Franz sind 63 % der Verletzungen Gliedmassenschüsse, davon 18,5 % Knochenschüsse. Daraus kann man die Bedeutung der diesbezüglichen Grundsätze ersehen im Vergleich zu den 14,6 %, die die gesamten Körperhöhlenschüsse ausmachen für die erste Wundversorgung. Auch für die primäre Versorgung der Schussfraktur, die am häufigsten an den Extremitäten auftritt, hat Bergmann grundlegende Regeln aufgestellt: „Ich rate, alle Schussverletzungen der Extremitäten mit grossen Ausschussöffnungen so zeitig, wie möglich zur Amputation zu bringen, die aber mit kleinem Ausschusse, auch wenn der Knochen in zahlreiche Splitter zerschlagen ist, konservativ zu behandeln. Für die Stellung Bergmann's zum Schussbruch mit kalibergrosser Wunde gilt das Urteil von Franz: „Es ist ein Verdienst Bergmann's, darauf hingewiesen zu haben, dass diese Brüche trotz der schwersten Störungen in einer grossen Zahl wie subkutane Brüche heilen können. (Die Unkenntnis dieser Tatsache hat namentlich im Beginn dieses Krieges die Aerzte dazu verführt, unnötige Amputationen zu machen)". Das ändert nichts an der Tat-

sache, dass besonders zu Anfang des Krieges bei uns entgegen den Ratschlägen Bergmann's zu wenig amputiert worden ist. Gerade für die Brüche, die einen Knochenbrei darstellen, trotz eines kleinen Ein- und Ausschusses, gilt es, wie Bergmann angibt, den Vorteil der kleinen Hautöffnung zu erhalten und damit möglichst den Vorteil, den der Charakter einer subkutanen Fraktur darstellt. Erstes Gebot ist bei jeder Fraktur seit v. Bergmann die Fixation. Sie soll in der normalen, nicht in der dislocierten Stellung erfolgen, da ein Transport in letzterer gefährlicher ist und bis zur chirurgischen Versorgung längere Zeit vergehen kann (Franz). Der Verwundete soll auch nicht entkleidet werden, da die Kleidung, besonders die Stiefel, ein bedeutender Kälteschutz sind und zugleich ein Polster für die Schiene abgeben. (Franz). Auf Grund der guten Erfahrungen in den Sanitätsberichten der Feindmächte wird auch bei uns jetzt über die Bergmann'schen Forderungen hinaus zur Fixation noch die Extension plus Kontraextension mit Leerschienen, besonders mit der Thomasschiene, gefordert. Bei der primären Versorgung von Knochenschüssen im Frieden ist für viele Chirurgen die Methode der Wahl die Wundexcision mit anschliessender primärer Naht (Böhler, Braun, Koch, Payr, Magnus). Unter den Verhältnissen des Krieges dürfte dieses Verfahren jedoch reichlich selten sein. Es soll Magnus angeführt werden: „Dem praktischen Arzt wird dieses Vorgehen im allgemeinen nicht möglich sein. Die primäre Wundexcision stellt an chirurgisches Können, anatomisches Wissen und technische Einrichtungen sehr hohe Anforderungen. Die Operationen sind häufig schwer und blutig". Nach einem Bericht von Paolucci aus dem abessinischen Krieg scheinen die meisten Frakturen so spät in die Hände des Arztes gelangt zu sein, dass die primäre Naht nicht mehr zur Erörterung stand. Alfonso Magliulo empfiehlt auf Grund der Erfahrungen von 5411 Fällen in Abessinien seine „konservative chirurgisch-prophylaktische Methode", was unserer primären Wundrevision entspricht, wie es Bergmann für grosse Wunden angibt.

Bei den Knochenschüssen der Extremitäten dürfte die Grenze zwischen möglicher Wundexcision und -revision bei 24 Stunden liegen (Franz). Unter Berücksichtigung der Verletzung selbst, der Zeit, der zur Verfügung stehenden Mittel in personeller und materieller Hinsicht wird also im Kriege in der Mehrzahl der Fälle die Extremitätenschussfraktur nach Bergmann behandelt werden müssen. D. h. in diesem Falle, entweder ganz konservativ oder Wundrevision mit Tamponade und Fixationsverband oder Amputation.

Zur Fixation nimmt Bergmann den Gipsverband zu Hilfe. Zu Anfang des Weltkrieges kommen jedoch eine Menge neuer Erfahrungen, die dem Gipsverband als wünschenswerten Verband bei der

primären Wundversorgung im Kriege Abbruch getan haben. Die Gründe liegen im Zeitfaktor und in der Möglichkeit des Uebersehens von Infektionen, was verhängnisvolle Folgen haben kann. Als wünschenswert gelten heute die Leerschienen-Verbände, die bei einem Verbandwechsel nicht gelockert zu werden brauchen. Magliulo empfiehlt sie ebenfalls sehr, ist jedoch etwas reserviert gegenüber der Extension, die er nur bei glatten Infanterieschüssen angewendet haben will. Ein weiterer grosser Vorteil der Leerschienenverbände wird bei dem für den Verwundeten äusserst schonenden Verbandwechsel offensichtlich, da an der Schiene nichts geändert zu werden braucht. Es ist dies ein Gesichtspunkt, der es wert ist, schon bei der ersten Versorgung berücksichtigt zu werden.

Bergmann wird während des Krieges als extrem konservativ betrachtet und die deutschen Aerzte sind so auf konservative Behandlung eingestellt, dass nach Franz ohne Zweifel bei uns zu wenig und zu spät amputiert worden ist im Gegensatz zu den damaligen Feindmächten. Bei Schussbrüchen mit grossen Wunden (über handtellergross!) sind die Bergman'schen Grundsätze schon für die möglichst frühzeitige Amputation. Er schreibt selbst nach einer Betrachtung über diese Knochenschüsse: „Aus alledem folgt, dass die Amputation und die Herrichtung für sie die wichtigste Aufgabe des Hauptverbandplatzes ist." Dieser Standpunkt hat für die deutschen Aerzte nicht in diesem Masse gegolten, er tut dies auch heute nicht. Jedoch ist eine Annäherung daran festzustellen (Franz). Dass Schussfrakturen bedeutend gefährlicher sind, als andere, zeigt der amerikanische Sanitätsbericht. Er macht einen Unterschied zwischen Battle-Frakturen und Nonbattle-Frakturen. Bei 3296 der ersteren ist die Sterblichkeit 24,4 %, bei 1096 der letzteren 8,1 %. Das radikalere Vorgehen der Amerikaner, die sich die bisherigen Kriegserfahrungen zunutze machen, das den Bergmann'schen Forderungen für die Amputation mehr entspricht, zeigt einen viel besseren Erfolg, als der zu konservative Standpunkt der deutschen Aerzte.

	Schussfrakturen	
Amerikaner:	Amp. %	gestorben %
Oberschenkel	36,7	4,2
Oberarm	14,3	5,3
Deutsche: (Frontlazarett)		
Oberschenkel	12,5	42,5
Leipziger Klinik: (Friedensstatistik aus dem Material der letzten 10 Jahre nach von Angerer).		
Oberschenkel	—	30,0
Oberarm	—	16,0

Diese Zusammenstellung zeigt eindrucksvoll, dass die Amerikaner zwar mehr Glieder geopfert haben, aber dafür bedeutend mehr Leben gerettet haben. Es zeigt sich ferner, dass auch die Resultate der Gegenwart nicht nur die des Weltkrieges, bei uns eine viel grössere Mortalität aufweisen, als es bei dem Gegner der Fall ist. Es wird ohne Zweifel eine Annäherung an den Bergmann'schen Standpunkt kommen müssen, nicht zuletzt auch auf Grund der Tatsache, dass der Satz, der schlechteste Stumpf sei besser als die beste Prothese heute absolut keine Gültigkeit mehr hat. Wie häufig auch heute Amputationen im Krieg sein können, zeigt ein Bericht von der Nordfront in Abessinien aus der Feder von Magliulo 1936, wo bei 3000 Verwundeten mit 541 Knochenschüssen 144 Amputationen und 58 Exartikulationen vorgenommen werden mussten, das sind 27 % Absetzungen. Eine Statistik von 51 Schussbrüchen aus dem Spanischen Krieg bringt bei 15 Femurschüssen 5 Amputationen. Es ist also wohl möglich, dass der radikale Bergmann'sche Standpunkt hinsichtlich der Indikation zur Amputation unter besonderen Verhältnissen für die primäre Wundversorgung im Kriege fast volle Geltung hat: „Gewiss wird manches Mal auch wohl unnütz amputiert werden, aber die erste Hilfe auf dem Verbandplatz muss nach allgemeinen und einfachen Vorschriften ohne Zögern und Zaudern ausgeführt werden." Die Indikation zur Amputation kann auch dadurch bedingt sein, dass nach Schum die Infektionsgefahr sehr nach Ort und Zeit wechselt. Dies unterstreichen die günstigen Erfahrungen von Franz in Südwest-Afrika, von Magnus bei Bergbauverletzungen und die ungünstigen hinsichtlich Tetanus und Gasbrand im Weltkrieg in der Champagne.

Als Ergebnis obiger Betrachtungen kann ausgesprochen werden, dass der Bergmann'sche Standpunkt in der Versorgung der Schusswunden mit Fraktur sowohl für die mit kleiner Wunde absolut gültig ist, für die mit grosser Wunde in sehr weitgehendem Masse. Auch in der so wichtigen Amputationsfrage ist ihre Gültigkeit nur eingeschränkt. Die Fixation ist seit v. Bergmann nach wie vor eine grundsätzliche Forderung. Statt eines Gipsverbandes ist jedoch als wünschenswerter die Forderung nach einer Leerschiene mit Extensionseinrichtung getreten. Manchmal wird jedoch nur ganz primitiv versorgt werden können, wie folgender Bergmann'scher Satz zeigt: „Antiseptische Occlusionen und immobilisierender Verband sind ausführbar auch unter den ungünstigsten Verhältnissen eines Krieges mit rascher Truppenbewegung und Aufschlagen des Verbandplatzes unter Zelten und Erdhütten". Dieser Satz kann auch für die Versorgung von Verletzungen gelten, die im nächsten Absatz behandelt werden sollen.

Mit den Frakturen häufig verbunden sind die Verletzungen der Gelenke. Gerade für sie hat Bergmann bahnbrechende Erfolge aufzuweisen und neue Grundsätze aufgestellt, über die Schimmelbusch berichtet. Es sind dies die berühmten 15 Gelenke, die Bergmann nach der Schlacht von Gorni Dubnik 1878 versorgt. Er sucht 15 der schwerstverletzten Kniee, alles Fälle, bei denen das Gelenk eröffnet ist und ausgedehnte Knochenzertrümmerungen vorliegen, heraus, desinfiziert die Haut in der Umgebung der Einschussöffnung, bedeckt die Wunde mit einem Salicylgazeverband und stellt sie mit einem Gipsverband ruhig. Alle sind mit Ausnahme eines einzigen geheilt, trotz langen Transportes. Es ist dies der Triumpf des fixierenden keimfreien Occlusivverbandes über Sondieren und Kugelsuchen und antiseptische Behandlung, die nach Schimmelbusch 95 % Mortalität gehabt hat. Die Bedeutung der Gelenkschüsse für die erste Versorgung im Kriege ergibt sich aus der Tatsache, dass sie nach dem deutschen Sanitätsbericht 6,7 % der Verletzungen ausmacht, dass gerade bei ihnen bei der ersten Behandlung viel zu erreichen ist. Nach Schöne ist heute die Behandlung frischer Gelenkschüsse streng konservativ nach der alten v. Bergmann'schen Methode, die er im russisch-türkischen Krieg 1878 begründet hat. Dies gilt hauptsächlich für die geschlossenen Gelenkverletzungen. Diese werden also konservativ und in absoluter Ruhe behandelt. Für die Gelenke jedoch, die eine offene Wunde haben, dürfte wohl den Vorzug das „primär operative Verfahren", wie es Axhausen nennt, haben, wenn möglich in Form der gelenkerhaltenden Operation. Besonders Payr, Penner und Garré haben damit und mit dem Streben nach möglichem Kapselverschluss auf unserer Seite gute Erfolge aufweisen können. So ist hier die Indikation zur Amputation nicht mehr so häufig, wie zu „des alten Bergmann's Zeiten". Die Amputationsquote sinkt bei unkomplizierten Gelenken von anfangs 60 % auf 25 % 1916 und auf 7 % im Jahre 1917 bei uns (Löhr). Auch die Franzosen haben durch diese Therapie gute Erfolge aufzuweisen, wie ein Bericht von Sencret und Duval zeigt, die dadurch von 64 frischen Kniegelenken 60 geheilt haben. Camera (ein Italiener) berichtet von 169 Knieen im Mai 1917, von denen durch exakte Wundrevision und Gelenkresektionen 168 Extremitäten erhalten bleiben konnten. Nach den grossen Erfahrungen des Weltkrieges ist die Zeit von 6-12 Stunden für die Wundausschneidung bezw. -revision bei Weichteilwunden für Gelenke bis 24, bei den Franzosen sogar bis 60 Stunden ausgedehnt. Der Grund für diese Tatsache liegt ebenso wie beim Gehirn in der starken Sekretion. Besonders am Gelenk hat man mit antiseptischen Spülungen, die nicht im Sinne Bergmann's sind viel

zu erreichen versucht (Payr, Chlumsky, Borchard-Schmieden) Nach Schöne besteht eine frühzeitige antiseptische Vuzin-, Rivanol- oder auch Phenol-Kampfer-Behandlung zu einem gewissen Recht. Es muss jedoch nach ihm dringend gewarnt werden, solche Möglichkeiten zu überschätzen. Moderne Chirurgen sind der Ansicht, dass die antiseptische Wirkung jedoch gering sei und die vermehrte Entzündung und Hyperaemisierung im Vordergrund stehe (Löhr). Nach Franz, der die Weltkriegserfahrungen wohl am bestens studiert hat, haben die antiseptischen Flüssigkeiten hier keinen erwiesenen Wert, wenn nicht eine aktive chirurgisch-prophylaktische Versorgung vorausgegangen ist. Die Japaner berichten in neuester Zeit über einige gute Erfahrungen mit der Verwendung von Yatren, nach der Wundrevision. Bei Steckschüssen fordert Payr immer ihre Entfernung.

Wie sehr die Bergmann'schen Grundsätze gerade über Steckschüsse in den Gelenken für die primäre Wundversorgung im Kriege zu Recht bestehen, zeigt eine Statistik von Franz im Jahre 1917. Es war damals unmöglich, aus Gründen des Zeit- und Aerztemangels nach Steckgeschossen zu suchen. 47 Gelenkschüsse, von denen 8 nur die Kapsel passiert haben und ausserhalb des Gelenkes stekken bleiben, werden so behandelt. Davon sind im Laufe der konservativen Bergmann'schen Behandlung 44 nicht vereitert und nur in 3 Fällen ist es zur Vereiterung und zur Operation gekommen. Diese Fälle sind noch dazu überwiegend Artilleriegeschosse und 26 davon betreffen das Kniegelenk. Für Schöne ist heutzutage die Entscheidung zwischen konservativer und operativer Behandlung der Gelenkschüsse eines der ernstesten Probleme der Kriegschirurgie geworden. Abweichend von den Prinzipien Bergmann's ist die heute gültige Forderung nach primärer Resektion bei Gelenkschüssen, wenn anders der Infektion nicht Herr zu werden ist, denn Bergmann verlangte aus Gründen des Zeitfaktors in diesen Fällen die Amputation. Als Ergebnis der Betrachtungen zeigt sich, dass die Bergmann'schen Grundsätze vor allem hinsichtlich der o b e r s t e n Forderung für die primäre Wundversorgung bei Gelenkschüssen im Kriege Geltung behalten haben, das ist die Ruhigstellung. Es gilt weiterhin sein konservativer Standpunkt für die kalibergrossen und verklebten Infanterieschüsse. Es gilt auch für viele Chirurgen sein Verzicht auf Antiseptika auch bei Gelenken sowie auf Kugelsuchen. Allgemein ist die Ablehnung der Sondierung.

In seiner für die Zeitgenossen so wichtigen Schrift, die die Einheilung von Pistolenkugeln im Hirn behandelt und auch über Wundversorgung im Kriege Aufschluss gibt, hat Bergmann viele Angaben über die erste Versorgung von Kopfschüssen gemacht. Für

Korsch ist sie während des griechisch-türkischen Krieges 1899 die Grundlage seiner kriegschirurgischen Handlungen. Gemessen an den Zahlen des deutschen Sanitätsberichtes (2% Schädelknochenverletzungen und nur 0,72% Hirnverletzungen) haben die Grundsätze über die Versorgung von Kopfschüssen keine breite Bedeutung, wenn man die primäre Wundversorgung im Kriege als ganzes betrachtet. Die meisteu Kopfschüsse kommen garnicht mehr in ärztliche Behandlung, da sie tödlich wirken (Borchard-Schmieden). Bergmann's konservative gelten zu seiner Zeit auch für die Gehirnschüsse. Franz, der mit ihnen 1904 nach Südwest-Afrika geht, hat das Prinzip, sie primär nicht anzugreifen. Er nimmt nur diejenigen perforierenden Tangentialschüsse aus, bei denen das Verhalten der Tabula externa auf eine Splitterung der Glastafel schliessen lässt. Er berichtet selbst von 6 Fällen, die aber primär operativ nicht angegriffen werden. Für die Indikation zum primären Eingreifen kennt er damals 1. die Infektion, 2. den Hirndruck, 3. Reizerscheinungen der corticalen Sphäre. Dass Bergmann für bestimmte Fälle aktiv chirurgisch vorgeht, zeigen nachfolgende Ausführungen im Jahre 1898: „Ich würde in Zukunft bei den mit kleiner Hautöffnung versehenen Schusswunden von einer Revolverkugel nur unter folgenden Bedingungen trepaniren und zwar:

1. Wenn eine Stelle im Schädel durchbohrt ist, unter welcher die Arteria meningia media zu liegen scheint und am Verwundeten sich die Symtome der Verletzung dieser Arteria in charakteristischer Weise entwickelt haben, d. h., der Getroffene anfangs bei Besinnung war, nach ein paar Stunden sie aber unter Entwickelung unverkennbarer Hirndruckerscheinungen, ja vielleicht sogar der gegenüberliegenden Körperteile verlor.

2. Wenn die motorische Rindenregion getroffen ist und bald nach dem Schusse Reizerscheinungen eintreten, Krämpfe und krampfhafte Zuckungen oder Fingerkontraktur auf der gegenüberliegenden Seite. Hier wäre es denkbar, dass ein in die Hirnrinde getriebener Splitter den eintretenden Reiz auslöste und unterhielte.

Wohl bin ich mir bewusst, dass besondere Verhältnisse des Schusses und der getroffenen Schädelgegend eine grössere chirurgische Aktion erfordern können, z. B. Tangentialschüsse u. a.".

Im Gegensatz dazu ist der moderne Standpunkt ziemlich einheitlich dahingehend, dass jede Kopfwunde genauestens revidiert werden muss und eine Knochenverletzung schon die Indikation zum sofortigen operativen Eingriff gibt (Borchard-Schmieden). Das wünschenswerte Vorgehen ist also viel aktiver geworden. Natürlich sind die Schwierigkeiten im Kriege ungleich grösser, als in einer

Klinik, denn eine Trepanation und operative Versorgung von Hirnschüssen darf nur bei sicherer Asepsis vorgenommen werden. Günstig für diese Therapie ist die starke Sekretion des verletzten Gehirnes, das sich dadurch weitgehend selbst reinigt, sodass eine Infektion durchschnittlich langsam fortschreitet und man bis 24, nach französischem Urteil bis zu 60 Stunden mit der Operation warten kann. Es kann während dieser Zeit möglich sein, den Vorteil eines Röntgenbildes zu erhalten. Eine Excision der Wunde ist am Gehirn ebenso wenig möglich, als den sonstigen wertvollen Organen.

Für den Hirnschuss befürwortet Bergmann 1881 sogar die primäre Naht, wenn gute Wundverhältnisse geschaffen sind. 1907 stellt er dafür 3 Forderungen auf, die erfüllt sein müssen oder mindestens annähernd sein müssen: 1. keine Infektion, 2. lebensfähige Ränder, 3. keine Komplikationen von Seiten des Hirns. Diese Bedingungen gelten heute noch, besonders Bárány, ebenso Kaerger, vertreten diese Methode. Die Erfolge Báránys während des Krieges im belagerten Przemysl durch primäre Hirnnath haben gewaltiges Aufsehen erregt. Nach Franz kann diese Methode jedoch nicht als Normalmethode für die erste Wundversorgung im Felde angesehen werden. Es wird von den Japanern berichtet, dass sie die echten Hirnschädelverletzungen sehr ähnlich unsereren Methoden versorgen. Erste Sorge ist die Infektionsverhütung, deshalb Frühoperation. Die weiten Entfernungen fordern, wie der Bericht von Generalstabsarzt Käfer aus dem Jahre 1938 schildert, dass diese oft schon im Feldlazarett trotz des Risikos des baldigen Transportes versorgt werden müssen. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die konservativen Bergmann'schen Regeln für Hirnschüsse verlassen worden sind, seine aktiven Massnahmen, die er für 3 Fälle als gegeben erachtet, erweitert worden sind und eine operative Versorgung in jedem Falle angestrebt wird.

Ebenfalls aktiver sind die therapeutischen Massnahmen bei der ersten Versorgung von Brustschüssen geworden. Sie machen nur 2,6 % aller Verletzungen im Weltkriege aus (Franz). Betrachtet sollen hier und im nächsten Kapitel (Bauchschüsse) nur die Verletzungen werden, die die Körperhöhle eröffnen. Für die Wandverletzungen gilt das über die Weichteilwunde gesagte. Für die primäre Wundversorgung der Lungenschüsse ist die von Bergmann angegebene Tatsache wichtig, dass ein Pneumotorax primär genäht werden muss, zumindest luftdicht abgeschlossen werden muss (Bergmann, Schöne). Die Hautwunde kann dabei offen gelassen werden müssen (Schöne). Die Versorgung des kalibergrossen Lungenschusses ist zwar konservativ nach v. Bergmann, aber bei den anderen Verletzungen der Brustorgane ganz besonders bei Herztamponade

durch Schuss wird heutzutage operative Behandlung schon auf den erstmöglichen Stellen gefordert. Leider ist die operative Versorgung von Brustschüssen sehr zeitraubend, schwierig und oft auch wenig aussichtsreich. Der Satz Bergmann's: „Mehr Berücksichtigung bedürfen die Schädel-, penetrierenden Brust- und Bauchschüsse, obgleich auch an ihnen nichts weiter geschehen soll, als sie transportfähig zu machen. Es ist bekannt, wie vielen von ihnen durch ein frühzeitiges Eingreifen geholfen werden könnte", hat leider für die moderne Wundversorgung im Kriege seine Gültigkeit nicht ganz verloren, denn oft werden diese Verletzungen aus Gründen des Zeitfaktors nur so versorgt werden müssen.

Der Bauchschuss, nach dem deutschen Sanitätsbericht 4,3% aller Verletzungen (Franz), ist heutzutage immer noch eine Verletzung, der wir diagnostisch und therapeutisch nicht in vollem Masse gewachsen sind (Franz, Kirschner). Ebenso, wie im Weltkrieg, kommt sie im japanisch-chinesischen Kriege in der gleichen Häufigkeit vor. Die Häufigkeit beträgt nach Borchard-Schmieden (1937) zahlenmässig 40-50%. Wenn nur konservativ versorgt werden kann, beträgt die Gesamtmortalität ohne Berücksichtigung derer, die schon auf dem Felde sterben, 92-93%. Berücksichtigt man diese hohe Mortalität, die auch durch aktive Versorgung, d. h. Laparatomie, nur auf 61,9% nach einer Statistik über 3851 Fälle (Franz) herabgedrückt werden kann und berücksichtigt man die Tatsache, dass nach dem deutschen Sanitätsbericht nur 1,01% die Organe von Bauch und Becken verletzten und nur 0,69% das Bauchfell eröffneten, so ergibt sich daraus die Tatsache, dass der echte Bauchschuss für die primäre Wundversorgung im Kriege keine Hauptrolle, sondern eine untergeordnete Bedeutung haben muss. Nach Franz ist die Mortalität aller Bauchschussverletzten der bei den Sanitätsformationen Eingelieferten von 80-90%, bei den konservativ behandelten auf 50-60% der Frühoperierten heruntergegangen. Borchard-Schmieden berichtet von 50% Erfolgen bei operativer Versorgung innerhalb 12 Stunden. Die moderne und grundsätzliche Forderung beim Bauchschuss ist nicht mehr die der Zeit von Bergmann, den Bauchverletzten möglichst nicht zu transportieren, ja nach Möglichkeit ihn liegen zu lassen und ein Zelt über ihm zu errichten, also extrem konservativ zu behandeln, sondern der rasche Transport an die Stelle, an der er möglichst bald operiert werden kann. Falls dieser Transport innerhalb 7-8 Stunden beendet sein soll, wird gegenwärtig im Fernen Osten sehr häufig tamponiert, 7-8 Stunden ist die prognostisch günstigste Zeit. Dass zwangsläufig sehr viele Bauchschüsse nicht aktiv versorgt werden können, ergibt sich aus der bedauerlichen Tatsache, dass eine Laparatomie an einem Schuss-

verletzten sehr schwierig, zeitraubend und in ihrem Erfolg unsicher ist und oft auf Kosten von Kameraden gehen muss, denen sicher während dieser Zeit geholfen werden könnte Es besteht ein gewaltiger Unterschied zwischen einer Laparatomie in einer Klinik und in einer solchen nach einer Schussverletzung auf einem Verbandplatz.

Gerade an Hand der Versorgung von Bauchschüssen ersieht man am besten die überragende Bedeutung des Zeitfaktors für die Sanitätstaktik und primäre Wundversorgung im Kriege. Es ist hier zu beachten einmal die Zeit vom Zeitpunkt der Verletzung bis zur primären chirurgischen Versorgung. Könnte man nach Franz die Bauchschussverletzten innerhalb 4 Stunden versorgen, so würden 50 % gerettet werden.

Selbstverständlich war sich Bergmann der alten kriegschirurgischen Forderung der möglichst frühzeitigen Wundversorgung bewusst, wie folgende Aeusserungen aus dem Jahre 1878 zeigen: „Es ist unbedingte Notwendigkeit, dass Verletzungen frisch zur Behandlung kommen.“ „Wenn zuviel Zeit verflossen, dann hat natürlich die primäre Wunddesinfektion von ihrem Werte alles eingebüsst.“ Wunddesinfektion ist hier für ihn chirurgische Antisepsis. Ja, man kann sagen, dass Bergmann's konservative Grundsätze hauptsächlich auf Grund des Zeitfaktors entstanden sind. Er hat ihm auch seine grundlegenden Erfolge mit dem schon früher geschilderten Verfahren weitgehendst zu verdanken, denn oft ist er einfach nicht dazu gekommen, die operativen Methoden seiner Vorgänger auszuführen, sodass er auf neue Methoden, eben seine bahnbrechenden konservativen Erfolge, hingelenkt worden ist: „Er wird zu einem Anhänger und Verfechter der konservativen Methode, „da es an allem mangelt, um richtig und grundgerecht operieren zu können“ (1878). Die Forderung nach möglichst frühzeitiger Versorgung ist heute auf 6-8 Stunden, im Kriege in der Regel allerhöchstens 12 festgesetzt, wie später gezeigt werden soll.

Ausser der Zeit, die von der Verletzung bis zum Eintreffen beim Arzt verstreicht, ist die zu beachten, die für einen einzelnen Verwundeten notwendig ist, um ihn zu versorgen, sobald die Zugänge zur Sanitätskompanie so stark sind, dass Verwundete notgedrungen warten müssen. Es wird dies auch im Krieg von morgen wieder der Fall sein, dass nur deshalb Verwundete streng konservativ versorgt werden müssen, weil es an Zeit zu Operationen mangelt. Bergmann: „Alles Untersuchen und alles Kugelsuchen hat fortzufallen; damit gewinnt man Zeit und kann alle Kräfte dem Verbinden mit steriler Gaze und vorbereiteten Gipsbinden zuwenden“.

Bei grossem Andrang müssen eine Reihe von Operationen als dringlich bezeichnet werden, die vorgehen. Ferner unterscheidet Bergmann die sichere Hilfe, die vorgeht der unsicheren Hilfe, die durch zeitraubende Operationen Kranken geleistet werden könnte gegenüber denen, denen wirklich geholfen werden kann. 1902 legt er folgendes nieder: „Während ich eine Laparatomie mit Aufsuchen und Vernähen der durchschossenen intraperitonealen Gefässe und Därme mache, könnte ich 10 Amputationen ausführen. So grausam es scheint, an einem zu Tode Getroffenen nicht den einzigen Versuch seiner Rettung in einer Operation an den Eingeweiden zu wagen, so gross ist auch der Notstand des Krieges, der uns zwingt, den Einzelnen zum besten der Mehrheit seinem Schicksale zu überlassen. Die, denen sofort geholfen werden muss, sind die an den Extremitäten Verwundeten mit den grossen, lebhaft und erschöpfend blutenden Ausgangsöffnungen der Schusskanäle. Hat sie der Esmarch'sche Schlauch vor der Verblutung gerettet, so sind sie die ersten, mit denen wir auf dem Hauptverbandplatz zu tun haben. Sie können nicht weiter expediert werden, sie müssen gleich operiert und zwar amputiert werden" Weitere dringliche Aufgaben, die Bergmann schon angibt, sind der Schutz vor feindlichen Geschossen und die Vorbereitung für den Transport, Verbände mit der obersten Sorge für Fixation gebrochener Glieder. Dazu kommen noch 2 oder 3 chirurgische Aufgaben, die wir heute als vitale Indikation bezeichnen: 1. das Stillen einer profusen Blutung. Sie erfolgt unmittelbar am spritzenden Gefäss oder mittels des methodischen Arterienschnittes. 2. die Amputation, 3. Trachiotomien bei durch Halsschüssen Erstickenden. Bei Beckenschüssen vielleicht auch noch Urethrotomien. „Für diese blutstillenden Operationen und für die Absetzung der Glieder muss auf dem Hauptverbandplatz Raum und Zeit geschafft werden." Zeit kann nach v. Bergmann an den Leichtverwundeten gewonnen werden durch Unterlassen der Untersuchung ihrer Wunden und durch Verzicht auf Kugelextraktionen. Wie stark der Zustrom zum Verbandplatz sein kann, ergibt sich aus einem Bericht von Franz. Im Bewegungskrieg 1914 kommen eine Zeitlang pro Tag 1300 Verwundete, davon 3-400 Schwerverletzte auf dem Verbandplatz an. Wie man auch im Zukunftskrieg mit einem plötzlichen Massenzustrom rechnet, zeigt die Einführung einer zweiten Sanitätskompanie bei jeder Division.

Die alte Indicatio vitalis mit ihren einfachen Regeln, die nach Franz auf die primäre konservative Versorgung hauptsächlich abgestellt waren, wird durch die Weltkriegserfahrungen über Bergmann hinaus erweitert. Franz führt 1936 aus: „Zu den alten Anzeigen der trachealen Erstickung und Blutung aus grossen Gefässen

trat neu hinzu die operative Versorgung 1. des offenen Pneumothorax, 2. der Herzschüsse bei Herztamponade. - Die Operation wird weiter jetzt dringlich gefordert, sobald ihre Verzögerung die Erhaltung des Lebens unwahrscheinlich macht, nämlich: 1 der Bauchschüsse, 2. der tangentialen und Schädel- Gehirnschüsse, 3. der Ohr-, Augen-, Nasen-, Gehirnschüsse, 4. der Kehlkopfschüsse, die den subglottischen Raum betreffen, 5 der Steckgeschosse, welche nur mit einem Teil in den grossen Schlagadern stecken, auch wenn augenblicklich keine Blutungen vorliegen.

Die alte Indicatio vitalis wird ferner erweitert hinsichtlich der Vermeidung und Verminderung der Infektion. (Franz). Technik und Ausgestaltung der Operation richten sich nach dem Stadium und dem Charakter der Infektion (Schöne). Aehnlich führt Borchard-Schmieden 1938 aus: „Dauern Gefecht und Zustrom längere Zeit, so kommen zu den Indikationen durch Kugeln noch diejenigen durch Infektion". Franz fordert Revision bezw. Excision evtl. mit primärer Naht bei allen Schusswunden, deren Kaliber wesentlich grösser als die normalen Infanteriegeschosswunden sind, gleichgültig, welches Geschoss die Ursache ist. Hier stehen in vorderster Linie die Gelenkschüsse, deren primärer Verschluss nach seiner Meinung in jedem Falle anzustreben ist. Zu dieser Rubrik gehören auch die primären Gelenkresektionen, die Exartikulationen und Amputationen. Bei den Japanern gewinnt gegenwärtig die Not-Tracheotomie wieder grössere Bedeutung. Sie wird nicht nur bei Erstickenden wie z. Zt. Bergmann's, ausgeführt, sondern auch, um die Mundhöhle tamponieren zu können. Das Feld der Frontchirurgie ist also ganz erheblich erweitert. Für diese erweiterte Tätigkeit bei der primären Wundversorgung ist der Zeitfaktor von schlechthin bestimmender Bedeutung. Welchen ausschlaggebenden Einfluss er hat, zeigen die schon angeführten 3 Forderungen von Paris. Auf Grund eingehender Ueberlegungen stellt Franz trotz der Erfahrungen Friedrich's (0·8 Stunden) die 12-Stunden-Grenze auf, innerhalb der der Verwundete primär chirurgisch versorgt werden soll. Diese Grenze betrifft die Gliedmassenschüsse; die Brustfell- und Bauchfellschüsse sollten jedoch nach 4 Stunden versorgt werden. Beim Schädel könnte man 24 Stunden warten. Der primären Versorgung bedürfen 70 % der Verletzten (Franz). Von diesen ist nur der fünfzehnte Teil Gehirn-, Brust- oder Bauchverletzter. Also muss sich die Normgrenze für alle Verwundeten nach denen richten, die mehr Aussichten auf Heilung und Lebenserhaltung haben, was den Bergmann'schen Anschauungen voll entspricht. Für diese ist die 12-Stunden-Grenze noch ausreichend. Anschaulich gemacht wird dies durch eine Auf-

stellung von Prozentzahlen von Verletzungen, die trotz ärztlicher Versorgung zum Tode führen: Das sind

nur noch	1-2 %	reine Weichteilwunden
	4,7 %	Gelenkschüsse
	12.7 %	Knochenschüsse
jedoch	36,7 %	Schädel- Gehirn-
	47,7 %	Brustfell- Lungen-
	63,6 %	Bauchhöhlenschüsse.

Für die primäre Wundversorgung im Kriege sind also am bedeutensten die Weichteil-, Gelenk- und Knochenschüsse. Für sie bestehen die grösten Heilungsaussichten und für sie gelten auch im weitgehendsten Masse die Bergmann'schen Grundsätze. Auf Grund des Zeitfaktors hält Bergmann auch die Narkose für verhältnismässig selten

Ein weiterer Gesichtspunkt, nach dem zwangsläufig abwartend und konservativ vorgegangen werden muss, ist dann gegeben, wenn der Verwundete am Schock darniederliegt. Er muss dann erst durch Analeptika wieder gekräftigt werden, (Bergmann) bis er einen operativen Eingriff aushalten kann. Heutzutage ist hier die Bluttransfusion noch ein wirksames Mittel.

Nach Bergmann ist der Schwerpunkt für die primäre Wundversorgung der Hauptverbandplatz. Dies trifft auch heute noch zu, allerdings nicht mehr in dem Masse, wie um die Jahrhundertwende Die Technik und Motorisierung hat natürlich die Taktik gewandelt und damit auch die Sanitätstaktik. Es muss unterschieden werden zwischen Stellungs- und Bewegungskrieg. Beim Stellungskrieg kann es manchmal möglich sein, dass der Truppenverbandplatz wie ein Hauptverbandplatz arbeitet, dieser wie ein Feldlazarett. Der Frischverwundete kann mit grösserer Wahrscheinlichkeit während der Inkubationszeit der Keime primär versorgt werden, als im Bewegungskrieg oder in einer Materialschlacht.

Der Begriff vorne und hinten fällt jedoch ganz weg im Luftkrieg. So wird es in der Zukunft wohl vorkommen, dass ein Feldlazarett vielleicht sogar ein Heimatlazarett infolge eines Luftangriffes eine grosse Anzahl Frischverwundeter primär versorgen muss, also wie ein Verbandplatz oder Feldlazarett arbeiten muss. Zu Bergmann's Zeiten kannte man im wesentlichen nur den Bewegungskrieg und hier liegt immer noch der Schwerpunkt der primären Wundversorgung auf dem Hauptverbandplatz. Grundsätzlich betont Bergmann die Notwendigkeit der Leitung durch einen Arzt, was heute selbstverständlich geworden ist. Nicht zuletzt er bewirkt die Umgestaltung der für die erste Hilfeleistung auf dem Schlachtfeld

bestimmten Sanitätsformationen zur jetzigen Sanitätskompanie (1904). Die moderne Sanitätskompanie arbeitet heute noch im wesentlichen nach den 1901 von ihm gegebenen Grundlagen, gestützt auf die Ergebnisse der Versuche und Arbeiten Reger's, von Brun's, Kocher's, v. Coler's und Schjerning's:"

„Auf dem Hauptverbandplatz sind die Leichtverwundeten möglichst schnell abzufertigen. Die ganze ärztliche Sorgfalt hat sich den Schwerverwundeten und zwar denen, welchen eine wirksame und sichere Hilfe geleistet werden kann, an erster Stelle zuzuwenden. Von Operationen sollen so gut wie ausschliesslich nur die blutstillenden und die Gliederabsetzungen ausgeführt werden. Ausser ihnen soll es sich nur noch um inamovible Verbände handeln. Gleichzeitig muss operiert und eingegipst werden. An die dazu bestimmten Stellen ist durch die Aerzte, welche den Verwundetenzug empfangen, nach schneller Diagnose und rascher Entscheidung die betreffende Verwundung zu weisen. Die Organisation des Verbandplatzes, die Disposition der Aerzte auf ihm und die Sortierung der sich hinzudrängenden Verwundeten sind die unerlässlichen Vorbedingungen für die rettende und heilsame Arbeit auf dem Sammelpunkte der Opfer des Schlachtfeldes. Indessen im Kriege ist die Durchführung einer ärztlichen Vorschrift um jeden Preis geboten und das Individualisieren, sonst des Arztes höchste Kunst zurückzustellen." An diesen Grundsätzen sind besonders Einschränkungen für die Gegenwart zu machen, für das Gipsen, dagegen ist die Zahl der dringlichen Operationen erweitert worden, wie schon ausgeführt. Im grossen und ganzen gesehen arbeitet der Hauptverbandplatz jedoch nach diesen Grundsätzen, wenn er auch die chirurgische Tätigkeit weitgehend an das Feldlazarett abgibt, was durch die schnelleren Transportmöglichkeiten der Gegenwart ermöglicht wird. Die Division hat ja nun auch 2 Krankenkraftwagenzüge.

Wie sehr Bergmann den Zeitfaktor berücksichtigt, zeigt die Einführung des Wundtäfelchens für die mit der Esmarchbinde versehenen Verletzten, woraus inzwischen unser Verwundetenbegleitzettel geworden ist. Wenn man dies alles berücksichtigt, dann ist der Schluss nur zu naheliegend, das die Wundexcision nach Friedrich, die sowieso nur bei einem kleinen Bruchteil der Kriegsverletzungen aus technischen Gründen möglich ist und die nach Böhler (Wien) manchmal 2-3 Stunden beanspruchen kann, schon auf Grund des Zeitfaktors nicht die Regel werden kann.

Bergmann achtet streng auf exakte Blutstillung. So erwünscht ihm das strömende Blut ist, das Schmutz und Keime aus der Wunde herausspült und die Wunde physikalisch desinfiziert, so erkennt er

jedoch die grosse Gefahr des Blutverlustes. Es kann sogar bei einem Fall, bei dem alles für eine operative Wundversorgung gegeben ist, deswegen konservativ behandelt werden müssen, weil der Verwundete keinen Löffel Blut mehr verlieren darf, ohne dass sein Leben aufs Spiel gesetzt wird. (Franz). Die Möglichkeit eines Blutersatzes durch Transfusion lehnt Bergmann jedoch ab, wie sein Vortrag über dieses Thema 1883 zeigt. Dieser ist so grundlegend für seine Zeitgenossen, dass die Möglichkeit des Blutersatzes durch Transfusion aus der damaligen Chirurgie ganz zurücktritt. Eine Art der Transfusion liesse sich nach seiner Meinung jedoch rechtfertigen: „Die Ueberführung des Blutes aus einer Arterie eines Menschen unmittelbar in die Vene eines anderen Hilfsbedürftigen. Auf diesem Gebiet hat die Chirurgie inzwischen grosse und segensreiche Fortschritte gemacht, die Ueberführung des Blutes aus einer Vene eines Menschen in die Vene eines anderen ist inzwischen ein fester Bestandteil der primären Wundversorgung im Kriege geworden, zumindest im spanischen Bürgerkrieg, wo sie selbst in den vordersten Linien Verwendung gefunden hat. Für die Zukunft wird sowohl die direkte Blutübertragung und wahrscheinlich mehr noch die Einspritzung von konserviertem Blut ein äusserst wertvolles Mittel zur Erhaltung von Menschenleben bei der ersten Versorgung sein. „Die Bluttransfusion ist das beste Mittel zur Bekämpfung des Zusammenbruches auf Grund der Kombination von Schock und Blutverlust. Ferner hat sie auch eine blutstillende Wirkung, besonders bei parenchymatösen Blutungen“ (Schöne).

Im Kampfe Bergmann's gegen die primäre Infektion stützt er sich auf den aseptischen Verband, die Ruhigstellung und die chirurgische und physikalische Antisepsis mit der Blutstillung. Ein beliebtes Mittel sowohl der physikalischen Antisepsis als auch zur Hämostase ist für Bergmann die Tamponade, für die er mit Vorliebe Jodoformgaze nimmt. Für ihn und seine Assistenten ist sie im wesentlichen aseptisch, besonders Lexer vertritt dies: „Die physikalischen Eigenschaften der Jodoformgaze schätzen wir mit v. Bergmann, der sie deshalb zu den Mitteln der aseptischen Wundbehandlung rechnete, höher ein, als ihre chemisch-baktericide Wirkung“. Es kommt bei der Gaze Bergmann darauf an, dass sie steril ist, ob dies durch Imprägnierung mit antiseptischen Mitteln erreicht worden ist oder nicht, ist für ihn nicht so wichtig. Nach Schum haben die antiseptischen Mittel auch heute nur den Zweck, die Gaze steril zu halten. Schimmelbusch unterscheidet dreierlei Formen der Tamponade: 1. temporäre, 2. Dauertamponade, 3. fortgesetztes Tamponieren Lexer, der lange Zeit an der Bergmann'schen Klinik die Vorlesungen über allgemeine Chirurgie gehalten hat, hebt die

Wertschätzung der Tamponade hervor. Sie erfreut sich dieser auch heute noch bei der primären Wundversorgung im Kriege, wenn sie zweckentsprechend angewendet wird. Das Ableiten der Wundprodukte (Blut und Sekret) wird erreicht durch die Drainage. Aus Taschen und Höhlen mittels Röhren und wenn diese nicht nötig sind, mittels Gazetampons Letztere wird als kapilläre Drainage bezeichnet. Nach Bergmann und Lexer wirkt die Jodoformgaze in erster Linie physikalisch wie folgt: Sie saugt sich nach wenigen Minuten fest, stillt dadurch die Blutung, entfernt von der Wundoberfläche vermöge ihrer Saugkraft (kapilläre Drainage) Blut, Lymphe, Exsudat und Infektionsstoffe (Bakterien und ihre Gifte), um sie in die Verbandstoffe zu leiten, wo sie durch Austrocknen unschädlich gemacht werden. Das Tamponieren erfolgt erst nach „der blutigen Herrichtung der Wunde". Seine Wirkung ist um so besser, je früher es nach der Verletzung erfolgt, am besten dann, wenn das Wundsekret noch dünnflüssig ist (Zeitfaktor). Gelingt es, eine frische Granatwunde der Weichteile vollkommen zu exstirpieren und man füllt sie dann locker mit Jodoformgaze, so wird sie im allgemeinen tadellos rein ausgranulieren (Schöne) Allerdings wird bei unvollständiger primärer operativer Versorgung oft noch eine örtliche Infektion in Teilen der Wunde bleiben. Die Tamponade ist auch besonders von Carrel bekämpft worden. Diese Ablehnung richtet sich jedoch meistens gegen das unkritische Tamponieren bei der Wundbehandlung und weniger gegen die Tamponade bei der primären Wundversorgung. Abschliessend kann festgestellt werden, dass die Tamponade auch heute noch wie zur Zeit Bergmann's ein fester Bestandteil des ärztlichen Rüstzeuges in der chirurgischen Versorgung grosser Wunden auf den vorderen Verbandplätzen ist Ihre Anwendung erfordert jedoch chirurgisches Können.

Alle Chirurgen sind sich auch einig in der Ablehnung des feuchten Verbandes bei der ersten Säuberung. Der feuchte Verband kommt nicht in Frage bei der primären Wundversorgung, urteilt Schäffli 1936. Ebenso gehen die Meinungen aller dahin, dass für die erste Wundbehandlung die Stauungshyperämie nach Bier bei der ersten chirurgischen Hilfeleistung nicht angezeigt ist. Sie würde zwar einen stärkeren Sekretstrom nach aussen geben und so die Wunde im Bergmann'schen Sinne reinigen, aber sie ist im Gegensatz zur Excision Friedrich's dem ganzen geschlossenen Gebäude der Bergmann'schen Wundbehandlung fremd. Bergmann wünscht einen freien Blut- und Säftestrom, der auch nach den neuen Erfahrungen Böhlers die Wundheilung gut fortschreiten läst.

Einer der bedeutendsten Grundsätze Bergmann's ist der Verzicht, ja die Ablehnung von chemischen Mitteln zur Blutstillung und

zur Bekämpfung der Infektion. Die Begründung gibt Schimmelbusch: „Vor allem ist hier zu warnen vor Anwendung des sogenannten Styptica, dem Begiessen der Wunde mit adstringierenden und ätzenden Substanzen, wie Essig, Eisenchlorid etc." Der Grund liegt für ihn in einer Gewebsschädigung durch diese Mittel, die die Wundheilung erschweren, weshalb sie auch Böhler ablehnt. Derselbe langjährige Assistent Bergmann's gibt auch die Begründung für die Ablehnung von chemisch-antiseptischen Mitteln: 1. die Keime sitzen eingebettet im Gewebe, 2. Antiseptika gehen mit dem Eiweiss Verbindungen ein, die dann unwirksam sind, 3. eine kurze Zeit der Bespülung genügt nicht, um die Keime zu vernichten, 4. bei stärkerer Anwendung bewirken sie eine Nekrose der Gewebe, 5. sie reizen die Wunde zu starker Sekretion und verzögern die Heilung dadurch. Der Zeitgenosse Bergmann's, Friedrich, teilt diese Anschauung, indem er meint, dass die Antiseptika kaum mehr leisten als die von Fall zu Fall geschickt verwertete Einleitung einer mehr oder weniger offenhaltenden Wundbehandlung. Endlich sagt Bergmann selbst ganz klar: „Eine Desinfektion des Schusskanales kann meiner Ansicht nach überhaupt nicht erreicht werden." Dasselbe schreibt Lexer auch im Jahre 1935 noch. Diese oben angeführten Gründe gelten in weitgehendem Masse auch heute noch und vielfach wieder. Nach Noetzel sind die antiseptischen Mittel vollkommen entbehrlich und wir können Heilerfolge beeinflussen allein durch physikalische Massnahmen. Donati kommt in Abessinien zu folgendem kurzen Ergebnis: „Chemische Mittel haben sich als untauglich erwiesen."

Allgemein wird dieser Standpunkt jedoch nicht geteilt. Während vor dem Weltkrieg die physikalische Desinfektion der Wunde die Ansichten der Aerzte beherrscht, hat, wie schon oft in der Geschichte, ein Krieg die Ansichten gewandelt. Unter dem Eindruck der Eiterungen, der überraschend viele Wunden zu Anfang des Krieges verfallen, hat eine neue Aera der chemischen Antisepsis begonnen. Die Gegenwart zeigt nun ein vielfältiges Bild. Vorher soll noch eine Ansicht von Matti wiedergegeben werden, die nach 2 Jahren Weltkrieg entstanden ist: „Der Uebergang von der nekrotischen, mit Bakterien dicht durchsetzten Wundoberfläche zu den tiefen normalen Gewebsschichten wird durch eine Zone verschieden hochgradig geschädigten Gewebes vermittelt, sodass durchaus die Möglichkeit besteht, die in dn oberflächlichen Schichten steckenden Infektionserreger durch ein Antiseptikum zu beeinflussen, ohne dass man notwendigerweise die Heilkraft der tiefer gelegenen Gewebe schädigt." Viel benutzt wird heute bei der primären Wundversorgung die Jodtinktur zum Bestreichen und Betupfen der Wunde.

Es sprechen sich dafür aus Borchard-Schmieden, Garré, Stich. Für Clairmont gilt die Umschneidungsdesinfektion mit chemischer Desinfektion durch 5 %ige Jodalkohollösung und primäre Naht innerhalb der ersten 6 Stunden als Standartmethode. Für Schöne hat dies Verfahren keine tiefere Bedeutung. Seit Böhler gesehen hat dass Reverdinläppchen auf mit Jod bestrichener Wundfläche nicht, einheilen, lehnt er es ab. Auch Franz und Kirschner lehnen es ab. Bei den Gelenken haben sich nach der Meinung vieler Autoren Antiseptika bewährt, was schon angeführt worden ist. Krüger-Landois haben an der Front Gelenke mit 3 %igem Karbol gefüllt in der Hoffnung, dadurch die Inkubationszeit zu verlängern. Auch mit Rivanol sind Erfolge berichtet worden. Für die primäre Wundversorgung lehnt Clairmont ausser der Verwendung von Jod, auf die er sich ebenso wie Franz auf die einschlägigen Versuche von Brunner stützt, im Interesse eines vereinfachten einheitlichen Vorgehens die zahlreichen nach seiner Meinung unsicheren Desinfektionsmittel ab. Für ihn gilt es auch für die Tiefenantisepsis, für die Farbstoffe und Chlorpräparate. Die berühmte Carrel-Dakin'sche Lösung ist für die primäre Wundversorgung im Kriege ebenfalls ungeeignet (Franz). Die Tiefenantisepsis ist von Klapp selbst verlassen worden, da sie zu zeitraubend ist. Ferner ist ihre Bedeutung für die Wundversorgung im Kriege auch dadurch eingeschränkt, dass sie zwar eiweissschonend, aber in ihrem Erfolg unsicher und nur in der Inkubationszeit der Bakterien wirksam ist. Ihre Verwendung steht ausserdem nur dem erfahrenen Chirurgen zu. Schöne hat nach Einspritzung sehr starker Vuzinlösungen Nekrosen im Bereich der Gelenkkapseln gesehen. Er hält es für sehr schwer, bei infizierten Gelenken die durch Infektion, Immobilisierung oder durch das Antiseptikum gesetzten Schäden auseinander zu halten. Ein Mittel, das Magnus verwendet, hat zu der chemischen auch eine physikalische Wirkung: das Wasserstoffsuperoxyd. Es reinigt die Wunden mechanisch, dadurch dass es schäumt und die Keime herausschwemmt. Alle antiseptischen Mittel haben für die primäre Wundversorgung im Kriege nach den Anschauungen beinahe aller Chirurgen den Nachteil, dass sie nur innerhalb der 8-Stunden-Grenze verwendbar sind.

Die riesige Anzahl der chemischen Antiseptika zeigt schon, dass sie nicht das erwartete Ergebnis gebracht haben. Sie sind vorläufig nur eine Ergänzung der aseptischen Wundbehandlung, wie sie Bergmann übte. Wert haben sie zumeist nur in Verbindung mit der operativen Wundbehandlung. Gerade die Gegenwart zeigt eine Abkehr von der Aera der antiseptischen Mittel, die im Weltkrieg wieder begonnen hat. Sie nähert sich also wieder mehr dem Standpunkt Bergmann's. Schum, auch Böhler hält die chemischen Mittel

für zwecklos, da sie nicht in die Tiefe dringen oder aber in der erforderlichen Konzentration das Gewebe mehr schädigen, als die etwa vorhandenen Bakterien. Löhr und Klapp halten ebenfalls die Aera der antiseptischen Wundbehandlung für abgeklungen, verfallen aber nicht in totale Ablehnung. Für die primäre Wundversorgung im Kriege hat die chemische Antisepsis in der Gegenwart für eine Reihe von Chirurgen Berechtigung, für andere nicht, aber ihre Bedeutung ist nicht im entferntesten die der operativen Wundrevision nach Bergmann, der physikalischen antisepsis mit deckendem Verband und strenger Fixation.

Auch die biologische Wundantisepsis mit dem Grundsatz, die Schädlinge (Bakterien) durch ihre natürlichen Feinde (Bakteriophagen) zu vernichten, wie es in der Landwirtschaft gilt, hat für die erste Versorgung einer Wunde im Kriege keine Bedeutung (Orator).

Mehr zu beachten sind die Stimmen, die für die wachstumsfördernden Mittel in der Wundbehandlung eintreten. Als granulationsfördernde epithelbildende Mittel empfiehlt Clairmont den Perubalsam, der schon in Billroth's Schwarzsalbe enthalten ist. Aus der Orator'schen Klinik wird Multival empfohlen. Es ist dies eine Salbe, die ungesättigte Fettsäuren enthält und keine Vitamine. Aus der Löhr'schen Klinik kommen Berichte über grosse Erfolge mit Lebertran, gerade in der primären Wundversorgung. Der Lebertran enthält ebenfalls ungesättigte Fettsäuren, aber + Vitamine. Die vielumstrittene Lebertransalbenbehandlung nach Löhr, ebenso die mit Multival, haben vieles, was den Bergmann'schen Grundsätzen entspricht: 1. die blutige Herrichtung der Wunde, wie es Bergmann nennt, 2. die Ruhigstellung, 3. den seltenen Verbandwechsel, 4. die Ablehnung chemischer desinfizierender Mittel. Das Beschmieren der Wunde mit Salbe und der Geruch, den sie zur Folge hat, sind den Bergmann'schen Grundsätzen jedoch entgegengesetzt. Bei Bergmann muss nach der ersten Versorgung die Wunde sauber, „trocken", und geruchlos sein. Wie sehr die Meinungen über die Ergebnisse und Wirkungen der Behandlung mit Multival oder Lebertran auseinandergehen, zeigt eine wissenschaftliche Auseinandersetzung 1938 im Zentralblatt für Chirurgie. Aehnlich wie Friedrich für seine Methode haben auch Löhr und seine Mitarbeiter Einschränkungen für ihr Verfahren geben müssen, die gerade für die primäre Wundversorgung im Kriege an Bedeutung gewinnen. Zacher führt aus: „Ein alter, längere Zeit bei niedriger Temperatur aufbewahrter Tran oder auch ein sogenannter „Viehtran", also Trane minderer Qualität, beschleunigen die Wundheilung nur gering". Gerade diese Forderungen dürften bei unserer Rohstoffknappheit und bei unserem Klima im Krieg auf grosse Schwierigkeiten stossen. Borchard-Schmieden

urteilt 1937: Die Löhr'sche Wundbehandlung hat nur dann in ihrer Anwendung Zweck, wenn die Infektion als solche gebrochen ist. Hieraus ergibt sich also, dass die Lebertranbehandlung oder auch die mit Multival, die ja ähnlich ist, bei der primären Wundversorgung keine Hauptrolle spielen kann. Zusammenfassend kann man sagen: Die Befürworter von Lebertran und Multival in der primären Wundversorgung lassen die operative Wundversorgung nach Bergmann, in wenigen besonders günstigen Fällen nach Friedrich, vorausgehen. Bergmann tamponiert dann mit Jodoformgaze, was eine bakterienwachstumshemmende Wirkung hat. Lebertran und Multival wirken ebenfalls bakterienwachstumshemmend. Bis jetzt ist der Unterschied im Prinzip also garnicht gross. Lebertran sowohl wie Multival sollen jedoch im tierischen Gewebe zu ausgesprochen proliverativen Reaktionen führen und das gebildete Granulationsgewebe ist nach den einschlägigen Berichten reichlich vascularisiert. Dies wäre natürlich ein offensichtlicher Fortschritt. Die Entscheidung über den Wert dieser neuen Mittel wird aber erst der Krieg von morgen bringen müssen. Nach der Meinung vieler Chirurgen sind die Erfolge dieser Therapie in der Hauptsache der streng angewendeten Bergmann'schen Forderung nach Ruhigstellung zuzuschreiben. Nach den Berichten von Bosse hat der Lebertran seine Bewährungsprobe bei der Versorgung der 300 Opfer des Rheinsdorfer Sprengunglückes bestanden. Jost und Kocergin befürworten ebenfalls den Lebertran, den sie an 263 Kranken angewendet haben, jedoch auch nach ihrer Meinung bleibt die chirurgische Wundrevision angezeigt.

Bewährt hat sich der Lebertran bei der ersten Versorgung von Brandwunden. Im Zukunftskrieg wird sich die Zahl der Brandwunden im Gegensatz zu der Zeit Bergmann's sehr häufen, einerseits durch die grossen Mengen Brennstoff, die die motorisierten Heere benötigen, andererseits durch Luftkrieg (Brandbomben). Bei dem feigen Ueberfall sowjetspanischer Flieger auf das Panzerschiff „Deutschland" am 29. Mai 1937 wurden sehr viele Brandwunden gesetzt. Das Ergebnis der primären Wundversorgung nach diesem Ereignis ist folgendes: Bei nicht sehr ausgedehnten, das Leben nicht bedrohenden Verbrennungen ist die Lebertranbehandlung das gegebene Verfahren. Ebenso empfiehlt John P. Steel sehr die Verwendung von Lebertran bei Brandwunden. Ueber die primäre Versorgung von Brandwunden überhaupt, sollen nur die Schlussfolgerungen gebracht werden, die Oberstabsarzt Dr. Sauerland nach den Erfahrungen auf der „Deutschland" zieht: Das erste Verfahren bei der primären Versorgung ist das Blattsilberverfahren bezw. Bürstenverfahren mit seinen Kombinationsmöglichkeiten unbeschadet dem

Alkoholverfahren oder der Lebertran-Sofort-Behandlung (Roh oder als Salbe) Ueber Brandwunden hat Ernst v. Bergmann keine neuen Grundsätze aufgestellt, weshalb ihre primäre Versorgung keine weitere Berücksichtigung in dieser Arbeit finden soll.

Aehnlich wie die Ablehnung der Bluttransfusion durch Bergmann gilt inzwischen dank der Fortschritte der Medizin seine Ablehnung von Serumeinspritzungen nicht mehr. Der Misserfolg von Robert Koch mit dem Tuberkulin beeindruckte damals seine Anschauungen zu sehr.

Der Weltkrieg hat inzwischen die Prophylaxe gegen Tetanus mittels eines Serums zu einem festen Bestandteil der primären Wundversorgung werden lassen, die möglichst innerhalb der ersten 12 Stunden ausgeführt werden soll. Nach Franz ist „mit Einführung der allgemeinen Prophylaxe der Tetanus aus den Heeren im Weltkrieg bis auf Ausnahmen verschwunden". Der Kampf gegen die anderen Anaerobier hat dazu geführt, dass gegen diese ebenfalls ein Serumprophylaxe gefunden worden ist. Das Serum gegen Anaerobier soll nach Kirschner ebenfalls bald gegeben werden.

Die Franzosen, die ja viel Tetanus in bestimmten Gebieten, z. B. der Champagne, haben, haben in der Armee die prophylaktische, aktive Tetanusschutzimpfung mit Anatoxin endgültig eingeführt, die einen Schutz über 4-5 Jahre hinaus verleiht. Ebenso haben die Italiener mit diesen Methoden grosse Erfolge dadurch zu verzeichnen, dass sie im ganzen Abessinischen Krieg nach einem Bericht von Castellani nur 4 Fälle von Tetanus und keinen einzigen von Gasbrand erlebten. Damit ist also der Kampf gegen die Anaerobier für die operative Seite der primären Wundversorgung im Kriege nicht mehr so wichtig als bisher, wenngleich er dadurch sehr unterstützt wird. Er ist aus der Wunde hinaus in den Allgemeinorganismus verlagert worden.

Die Naturwissenschaften und die Medizin haben seit Bergmann neue Kenntnisse gebracht. Nicht nur die Bluttransfusion und die Serumanwendung hat Aufnahme in das Rüstzeug des Arztes im Kampf gegen die Infektion der Wunde gefunden, es sind auch die so oft schon enttäuschten Hoffnungen auf chemo-therapeutische Mittel wieder geweckt worden. Generalstabsarzt Käfer bringt 1938 japanische Meinungen über gute Bewährung von Prontosilspritzen zur Verhinderung von sekundärer Infektion im Fernen Osten. Löhr glaubt, dass die Erfolge von chemotherapeutischen Mitteln bei Erysipel, Puerperalsepsis vielleicht der Anfang zu einer wirksamen allgemeinen, chemotherapeutischen Behandlung örtlicher Wundinfektionen werden können. Es hat sich allgemein die Meinung heraus-

gebildet, schreibt er in seiner „Wundheilung", dass man nur über den Weg des Abwehrkampfes des Allgemeinorganismus der manifesten Infektion in der Wunde Herr werden kann. Die Blutdurchströmung des verwundeten Organes spielt eine ausschlaggebende Rolle für die Heilung. Diese Meinung wird von Böhler unterstützt. Ferner ist nicht zu unterschätzen die Bedeutung des Stoffwechsels und der Ernährung (Avitaminosen), für den Kampf des Körpers gegen die Infektion.

Vielleicht gelingt es, bis zum nächsten Krieg auch den Kampf gegen die pyogene Infektion mehr aus der Wunde heraus zu verlagern, wie es bei Tetanus und Gasbrand schon geglückt ist. Es würde dann die operative Wundversorgung, die während des Weltkrieges die neue Errungenschaft für die breite Front der Aerzte geworden ist in dem Streben nach der radikalen Friedrichschen Wundexcision gipfelt, nicht mehr so unumgänglich nötig sein. Die primäre Wundversorgung im Kriege würde dann wieder mehr in konservative Bahnen gelenkt werden, was Schum für möglich hält. Gerade die Geschichte der primären Wundversorgung im Kriege zeigt in der heutigen Entwicklung zur heutigen Höhe den Verlauf ähnlich einer Schraubenlinie, deutlicher als die meisten Wissenschaften, die dieses Gesetz befolgen.

Bergmann jedoch hat durch sein Streben nach möglichster Schonung der Wunde bei der ersten Versorgung, auch wenn scharf zugegriffen werden muss, durch seine Sorge für die Reinheit und Lebensfähigkeit der Wundfläche, von der er deswegen Chemikalien fernhält und durch den Schutz den er ihr mit dem deckenden ruhig stellenden Verband gibt, so erfolgreiche Grundlagen für die Wundheilung gegeben, dass Schöne mit Recht ausspricht: „Die Fundamente der Wundbehandlung von Bergmann, zum Teil von ihm selbst gelegt, sind kaum erschüttert worden."

Zusammenfassung.

Das Ziel der primären Wundversorgung im Kriege ist die Herstellung günstiger Heilungsbedingungen. Sie soll die primäre Infektion der Wunde unschädlich machen und die sekundäre verhüten. Sie soll mit einem Akt abschliessen und einen endgültigen Zustand schaffen. Die Bergmann'schen Grundsätze für die kalibergrosse Schusswunde bringen zum Ausdruck: 1. die Schusswunde ist klinisch steril, 2. das Bluten desinfiziert die Wunde physikalisch, 3. der Charakter einer subkutanen Verletzung soll möglichst erhalten bleiben, keine operative Wundversorgung und keine Sondier-

ung des Schusskanals, 4. die primäre Wunddesinfektion mit chemischen Mitteln ist nicht möglich und wahrscheinlich unnütz, 5 es wird der aseptische, deckende Verband gefordert, 6. bei Indicatio vitalis sind dringliche Operationen nötig. Diese Grundsätze für die kalibergrosse Schusswunde sind im Weltkrieg nicht erschüttert worden und gelten auch in der Gegenwart uneingeschränkt. Diese Grundsätze sind irrtümlich oft auf grosse Wunden angewendet worden. Für diese fordern die Bergmann'schen Grundsätze: 1. die „blutige Herrichtung der Wunde", 2. die Stillung der Blutung, 3. die Sicherung des Abflusses der Wundprodukte, 4 die Entfernung von Fremdkörpern und aus dem Zusammenhang gelöste Splitter ohne operative Uebertreibung und unter grösstmöglicher Schonung der Wunde, 5. die Tamponade, 6. Das Glätten der Wundränder und Entfernen von zur Nekrose neigenden Gewebsteilen.

Die Wundexcision nach Friedrich kann nicht die Normalmethode für die primäre Wundversorgung im Kriege werden. Ebenso gilt dies für die primäre Naht.

Ferner fordert Bergmann die Fixation für die grosse Weichteilverletzung. Diese Grundsätze haben eine grosse Bedeutung für die Kriegschirurgie auch in der Gegenwart, denn eine Weichteilverletzung ist immer vorhanden. Die Versorgung der Knochenschüsse geschieht heute weitgehend nach v. Bergmann. Statt der Forderung nach dem Gipsverband ist die nach einer Fixation mit Leerschienen getreten, möglichst noch dazu mit Extension. In der Amputationsfrage ist Bergmann sehr radikal, seine Forderung nach primärer Amputation ist im Weltkrieg von den deutschen Aerzten wenig eingehalten worden, in der Gegenwart ist eine Annäherung daran festzustellen, aber auch in der Zukunft dürfte sie nicht mehr in der Schärfe gestellt werden. Die Gelenke werden dann nach v. Bergmann behandelt, d. h. konservativ und in absoluter Ruhe, wenn die Schusswunde verklebt ist. Andernfalls ist auch beim Gelenk die primäre Wundrevision üblich, wie sie auch Bergmann ausgeführt hat. Als neue Errungenschaft seit dem Weltkrieg wird anschliessend der Kapselverschluss durch Naht angestrebt. Im Gegensatz zu Bergmann treten einige Chirurgen auch für primäre Resektion ein. Die Zurückhaltung Bergmann's im Kugelsuchen und -entfernen gilt auch für das Gelenk trotz gegenteiliger Stimmen. Allgemeine Ablehnung bei der primären Wundversorgung im Kriege erfährt die Sondierung.

Die Bergmann'schen Grundsätze bei der ersten chirurgischen Versorgung der Körperhöhlenschüsse sind mit wenigen Ausnahmen konservative, während heute diese Fälle möglichst schnell an die Stelle transportiert werden sollen, an denen ein operativer Eingriff

möglich ist. Die Bedeutung der Körperhöhlenschüsse tritt für die primäre Wundversorgung im Krieg zugunsten der Weichteil-, Knochen- und Gelenkschüsse ganz im Sinne Bergmann's zurück wegen der besseren Heilungsaussichten der letzteren und der sicheren Hilfsmöglichkeit, was der Gemeinschaft zunutze kommt. Die Taktik hat sich wenig geändert.

Der Zeitfaktor, dem Bergmann seine bahnbrechenden Erfolge z. T. verdankt und den er in seinen Grundsätzen stark berücksichtigt, hat seine Bedeutung heutzutage noch vergrössert. Es gilt Bergmann's taktische Grundregel für den Hauptverbandplatz im Bewegungskrieg, sichere Hilfe geht der unsicheren vor. Die alte Indicatio vitalis ist heute noch massgebend, jedoch um 2 Punkte erweitert worden: 1. hinsichtlich neuer Operationen zur Erhaltung des Lebens, 2. zur Verminderung der Infektion.

Die von Bergmann abgelehnte Bluttransfusion hat Eingang in die primäre Wundversorgung im Kriege gefunden.

Die physikalische Antisepsis der Drainage mit Rohr und Gaze und das Tamponieren ist wie zu Zeiten Bergmanns unentbehrlich bei der primären Wundversorgung im Kriege.

Allgemein ist erhalten geblieben die Ablehnung der Styptica, geteilt sind die Meinungen über den Wert der chemischen Antisepsis. Bergmann lehnt sie in der Wunde glatt ab. Während und nach des Weltkrieges hat eine antiseptische Aera Eingang in die Wundversorgung gefunden, heutzutage ist diese abgeklungen und die Anwendung antiseptischer Mittel hat weitgehende Einschränkung oder gar Abkehr erfahren. Die Anwendung der proliferativen Gewebsmittel geschieht erst nach der operativen Versorgung der Wunde nach Bergmann, manchmal auch nach Friedrich. Das Wichtigste bei der ganzen Behandlung ist der, auf Bergmann zurückgehende, lang liegenbleibende, ruhigstellende Verband. Die wachstumsfördernden Mittel können bei der primären Wundversorgung nur eine Hilfestellung zu den Bergmann'schen Grundsätzen einnehmen. Während sie sich für die Brandwunden bereits nach der Meinung der meisten Chirurgen gut bewährt haben, ist dies für die Schusswunden noch umstritten. Die Anwendung von Schutzsera im Kriege ist heutzutage allgemein im Gegensatz zu Bergmann. Neue Richtungen gehen darauf hinaus, die Wundinfektion über den Weg des Allgemeinorganismus zu bekämpfen. Die Hoffnungen auf chemo-therapeutische Mittel sind wieder geweckt worden.

Während der Weltkrieg als neue kriegschirurgische Errungenschaft ganz allgemein die operative Wundversorgung gebracht hat, ist es für die Zukunft nicht ausgeschlossen, dass sie wieder in kon-

servativere Bahnen gelenkt wird. Der Genius v. Bergmann's hat um die Jahrhundertwende die Erfahrungen der drei Kriege, die er mitgemacht hat in Grundsätze niedergelegt, die nach einem Wort von Schöne die Grundlage für unser Vorgehen im Frieden und im Kriege geworden sind und es bleiben werden, wieviel mehr muss dies dann gerade bei der primären Wundversorgung unter den wechselvollen Verhältnissen im Kriege der Fall sein!

Für die freundliche Ueberlassung des Themas und die jederzeit wohlwollende Unterstützung durch wertvolle Hinweise ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Wilhelm Baetzner meinen aufrichtigsten Dank zu sagen.

Lebenslauf.

Ich wurde geboren am 29. 8. 1914 zu Deggendorf. An der Rupprecht-Oberrealschule München legte ich 1934 meine Reifeprüfung ab und widmete mich dann dem medizinischen Studium an den Universitäten München, Königsberg und Berlin.

Im Winter 1937 bestand ich in München die ärztliche Vorprüfung und im Sommer 1939 in Berlin die ärztliche Prüfung.

Am 6. 4. 1936 trat ich als Fahnenjunker im San.-Korps in die Wehrmacht ein und wurde mit Wirkung vom 1. 8. 1939 zum Assistenzarzt ernannt.

Schrifttum:

Axhausen: Konservative oder operative Behandlung der Kriegsschußverletzungen des Kniegelenks.
Bruns Beitr. 112, 1918.

Bergmann: E. v.: Die Gruppierung der Wundkrankheiten.
Berl. kl. Wschr. Nr. 45/46, 1882.
Ueber antiseptische Wundbehandlung.
Dt. med. Wschr. S. 559, 1882.
Ueber die Einheilung von Pistolenkugeln im Hirn nebst Bemerkungen zur Behandlung von Schußwunden im Kriege.
Festschr. z. 100 jähr. Stift.-Feier d. Friedr.-Wilh.-Inst.
Die antiseptische Wundbehandlung in der Königlich Chirurgischen Universitätsklinik zu Berlin.
Klin. Jahrb., 1. Bd. 1889.
Erste Hilfe auf dem Schlachtfelde und Asepsis und Antisepsis im Kriege.
Aerztl. Kriegswissensch. Jena 1902.
Schußwunden des behaarten Kopfes.
Aerztl. Kriegswissensch. Jena 1902.
Die Schicksale der Transfusion.
Festrede z. Stift.-Feier d. Militärärztl. Bildungsanstalten 1883

v. Bergmann und v. Bruns: Handbuch der praktischen Chirurgie Bd. I-V, 1907.

Böhler: Die Behandlung der Knochenbrüche, 3. Aufl. I., II., 1938

Bosse: Was kann der Lebertranverband an der vordersten Front leisten? Münchn. med. Wschr. 1936, I, S. 601.

Borchard-Schmieden: Die deutsche Chirurgie im Weltkrieg 1914-1918. — 1920.
Lehrbuch der Kriegschirurgie. Leipzig 1917.
Kriegschirurgie. — 1937.

Brüning: Ueber moderne Wundbehandlung.— Dt. Mil.-Arzt 1, 233-237, 1936.

Brunner: Handbuch der Wundbehandlung. — 2. Aufl. 1926.

Buchholz: Ernst v. Bergmann mit Bergmann's Kriegsbriefen v. 1866, 1870/71 und 1877. — Leipzig 1911.

Camera: Qualche rilievo sulla mia esperenza in fatto di fratture d'arme da fuoco belliche. — Atti e Mem. Soc. lomb. Chir. 3. S. 689, 1935. Ref. n. d. Zentr. f. Org. f. d. ges. Chir. 73/338.

Cankat: Les principes sur lesquels doit se basser le traitement des blessés de guerre dans les campagnes futures, d'aprés les enseigements de la guerre mondiale. — Bull. internat. Serv. Santè. Armées 11, 115-135 (1938).

Clairmont: Verhütung und Behandlung der durch Unfall hervorgerufenen pyogenen Infektionen. — Schweiz. med. Wschr. 1931, II, Nr. 50-51.

Donati: Cura delle infezioni chirurgische con speciale riguardo alle ferite di guerra. (Osp. Milit. Milano).
Giorn. Med. mil. 84, 501-503. 1936. Ref. n. d. Z. f. d. ges. Chir. 79/647.

Franz: Ueber Steckschüsse in oder in der Nähe von Gelenken. Sonderabdr. a. d. Arch. f. kl. Chir. Bd. 110.
Die Kriegsschußverletzungen der Gelenke und Knochen der Gliedmassen. — Vortr. aus d. prakt. Chir. H. 18, 1938.
Die Wechselbeziehungen zwischen Kriegschirurgie und Sanitätsorganisation bzw. Sanitätstaktik. — Der dt. Mil. — arzt H. 1, 1936.
Kriegschirurgische Erfahrungen in Deutsch-Südwestafrika, Sonderabdr. aus d. Arch. f. kl. Chir. 81, II.
Kriegschirurgie. — 1936.

Friedrich: Chirurgie des Handgelenks und der Hand. Aus: Handb. d. prakt. Chir. Bergmann-Bruns 1907.
Die aseptische Versorgung frischer Wunden, unter Mitteilung von Tierversuchen über die Auskeimungszeit von Infektionserregern in frischen Wunden. -Arch. f. kl. Chir. 1898, II.

Garré-Borchard-Stich: Lehrbuch der Chirurgie. — 1935.

Gilorteanu: Le traitement des plaies de guerre. — Bull. Acad. Med. Roum 4, 639. -Ref. n. d. Z. f. d. ges. Chir. 87/14. 1937.

Graser: Zur Geschichte der Wundbehandlung, Semmelweis-Lister-Bergmann-Velhag. -Klassing Monatshefte. H. 12, 1908.

Käfer: Vorträge der Teilnehmer der Abordnung deutscher San.-Offz. über Reiseeindrücke und Erfahrungen in Japan und auf dem ostasiatischen Kriegsschauplatz. -D. dt. Mil.-Arzt H. 12, S. 549, 1938.

Korsch: Kriegschirurgische Erfahrungen aus dem griechisch-türkischen Kriege 1897. - Berlin 1899.

Koch und Engels: Klinische und experimentelle Ergebnisse mit Multival-Wundsalbe und Multival-Wundlösung. — Zentr.-Bl. f. Chir. 1938, I.

Köhler: Kriegschirurgen und Feldärzte der Neuzeit. - 1904.

Jost und Kocergin: Klinische und Laboratoriumsbewertung der Wundbehandlung mit Lebertran. - Nov. chir. Arch. 34, 476 bis 492 (1935). (Russ.) Ref. Z. f. d. g. Chir. 77/657. 1936

Läwen und Hesse: Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkrieg. — I.

Lexer: Lehrbuch der allgemeinen Chirurgie. — 1904
dito — I und II, 1934.

Löhr: Wundheilung. — 1937.

Magliulo: Trattamento delle fratture esposte nella pratica di guerra. Roma Soc. An. arte d. stampa 1936 159 S. Ref. n. Z. f. d. g. Chir. 84/544.

Magnus: Ziele und Aufgaben der Unfallchirurgie. — Münch. med. Wschr. Nr. 44/1938.
Ueber den heutigen Stand der Wundbehandlung. -Berlin, Antrittsvorlesung. 1933.
Frakturen und Luxationen. — Berlin 1937.

Milastanow: Grundrichtungen der Behandlung von frischen Wunden in verschiedenen Etappen des Kriegsschauplatzes. Trudy Vseukr. Inst. neotl. Chir. i. pereliv. Krovi 1,285-287 (1934), (Russisch). Ref. n. Z. f. d. g. Chir. 1936, II.

Munz: Aerztliche Erfahrungen aus dem Weltkriege. — Schweiz. med. Wschr. 1937, II.

Noetzel: Aussprache, 3. Sitzungstag des Chirurgenkongresses 1935 Arch. Klin. Chir. 183, 134 (1935).
Die Behandlung frischer Wunden. Z.f.d.ges Chir. 1938, Nr. 15

Orator: Grundlinien zum Chirurgiestudium — III und IV 1937.

Sauerland: Aerztliche Erfahrungen vom Bombenüberfall sowjetspan. Flieger am 29 5. 1937 auf Panzerschiff „Deutschland" mit besond. Berücksichtig. der Verbrennungen und ihrer Behandlung. — Der dt. Mil.-Arzt Sept. 1938.

Schäfli: Der feuchte Verband. - Schweiz. med Wschr. 1935, II, S. 1234

Schimmelbusch: Anleitung zur Aseptischen Wundbehandlg. 1892

Sciborsky: Zur Behandlung frischer Wunden. Zbl. f. Chir. 1936 S. 423

v. Schjerning: Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkrieg 1914—1918.

Schöne: Grundsätzliche Fragen der Kriegschirurgie. — Dt. Zschr. f. Chir. 249, H. 8 und 9.
Celenkchirurgie im Kriege. Zentralbl. f. Chir. Nr. 20, 1938 S. 1137.

Schum: Wehrmedizin — 1. Bd.: Einführung in die Wehrchirurgie 1935

Steel: The cod-liver vil treatment of wounds. — Lancet 1935, II.

Zacher und Spier: Zur Frage des wirksamen Prinzips des Lebertrans bei der Wundbehandlung. Zentralbl f. Chir. 1938, II

Penner: Kriegschirurgie. Veröffentl. a. d. Geb. d. H.-San.-Wes. H. 100 1936. - Ref. Z. f. d. g. Chir. 81/652.

Inhalts-Verzeichnis.

A. In der Gegenwart bestehen Meinungsunterschiede in grundsätzlichen kriegschirurgischen Fragen.

B. I: Ziel der primären Wundversorgung im Kriege . . 1

II: Operative Antisepsis: 1

a) der kalibergrosse Weichteilschuss . . . 4

b) die grosse Weichteilschusswunde . . . 8

1. die Bergmann'schen Grundsätze . . . 8

2. die Friedrich'schen Grundsätze . . . 10

3. die Blutstillung 13

4. die primäre Naht 14

c) die Weichteilwunde mit

1. Knochenschuss 15

2. Gelenkschuss 19

d) Körperhöhlenschüsse:

1. Schädelhöhlenschuss 20

2. Brusthöhlenschuss 22

3. Bauchhöhlenschuss 23

f) Sanitätstaktik

1. Zeitfaktor 24

2. Hauptverbandplatz 27

g) Bluttransfusion 28

III: Physikalische Antisepsis 29

IV: Chemische Antisepsis 30

V: Wachstumsfördernde Mittel und solche, die über den Allgemeinorganismus angreifen sollen. 35

VI: Zusammenfassung 36

C. Die Bergmann'schen Grundsätze sind die Grundlage für die primäre Wundversorgung im Kriege 39